



**PENGARUH PARKIR KENDARAAN RODA EMPAT
TERHADAP ARUS JENUH PADA SIMPANG
BERLAMPU LALU LINTAS**

**(STUDI KASUS SIMPANG JL. PANDANARAN - JL. KYAI SALEH,
SEMARANG)**

TESIS

**Disusun Dalam Rangka Memenuhi Salah Satu Persyaratan
Program Magister Teknik Sipil**

Oleh :

SUHARDJITO

**PROGRAM PASCASARJANA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2004**

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH PARKIR KENDARAAN RODA EMPAT
TERHADAP ARUS JENUH PADA SIMPANG
BERLAMPU LALU LINTAS
(STUDI KASUS SIMPANG JL. PANDANARAN – JL. KYAI SALEH,
SEMARANG)

Disusun oleh
SUHARDJITO
L4A099042

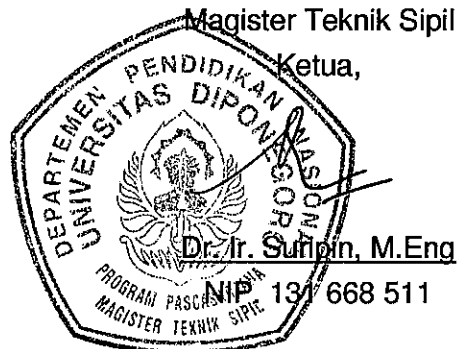
Dipertahankan di depan Tim Penguji pada tanggal:
15 Juni 2004

Tesis ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk
memperoleh gelar Magister Teknik Sipil

Tim Penguji

1. Ir. Joko Siswanto, Msp. (Ketua) :
2. Ir. Bambang Pudjianto, MT. (Sekretaris) :
3. Dr. Ir. Bambang Riyanto, DEA (Anggota 1) :
4. Ir. Ismiyati, MS (Anggota 2) :
5. Ir. Wahyudi Kushardjoko, MT. (Anggota 3) :

Semarang, 15 Juni 2004
Universitas Diponegoro
Program Pascasarjana
Magister Teknik Sipil
Ketua,



ABSTRAK

Persimpangan jalan adalah elemen yang paling kompleks dalam suatu jaringan jalan. Dalam suatu persimpangan, arus lalu lintas harus dapat dilewatkan dengan volume yang sebesar mungkin dan dengan waktu yang sesingkat-singkatnya.

Adanya kendaraan yang parkir di dekat persimpangan menimbulkan gangguan terhadap arus lalu lintas yang melewati persimpangan jalan sehingga mengakibatkan berkurangnya arus lalu lintas yang melewati persimpangan tersebut. Penelitian ini berusaha untuk mengetahui besarnya pengaruh kendaraan parkir di persimpangan berlampu lalu lintas terhadap arus lalu lintas yang melewati persimpangan tersebut.

Lokasi yang diteliti dalam penelitian ini adalah Persimpangan Jalan Pandanaran – Jalan Kyai Saleh, dimana tata guna lahan di sekitarnya berupa pertokoan dan perkantoran sehingga merupakan suatu kawasan dengan intensitas kegiatan cukup tinggi.

Hal-hal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah:

- Mengukur besarnya arus jenuh di persimpangan pada saat waktu hijau dengan dan tanpa ada kendaraan parkir di dekat persimpangan.
- Mencari besarnya reduksi arus jenuh akibat adanya parkir di dekat persimpangan.
- Mencari hubungan pengaruh jarak parkir di persimpangan terhadap arus jenuh pada saat waktu hijau.

Untuk mengukur besarnya arus jenuh pada penelitian ini digunakan metode *timeslice*. Metode ini membagi waktu hijau menjadi periode waktu yang lebih kecil sehingga diketahui fluktuasi arus lalu lintas yang terjadi pada setiap periode waktu tersebut. Untuk mengukur besarnya faktor reduksi arus jenuh digunakan perbandingan antara arus jenuh yang terjadi pada saat kendaraan uji diparkir di dekat persimpangan dengan arus jenuh yang terjadi ketika tidak ada kendaraan uji yang diparkir di dekat persimpangan. Sedangkan untuk mencari hubungan antara jarak parkir dan arus jenuh yang terjadi digunakan analisis regresi.

Dari hasil analisis dapat ditentukan bahwa adanya kendaraan parkir di dekat persimpangan mereduksi besarnya arus jenuh yang melewati persimpangan. Besarnya reduksi arus jenuh ini berhubungan dengan jarak kendaraan yang parkir di dekat persimpangan hingga pada jarak 55,57 m kendaraan yang diparkir sudah tidak lagi mempengaruhi arus jenuh secara signifikan. Adapun hubungan antara jarak parkir dan arus jenuh ini dapat digambarkan pada persamaan sebagai berikut:

$$y = 2893,20 + 28,16x$$

keterangan :

y = arus jenuh (smp/jam hijau)

x = jarak parkir (meter)

Sedangkan hubungan antara jarak parkir dan faktor reduksi arus jenuh dapat digambarkan pada persamaan sebagai berikut:

$$y = 0,665 + 0,006x$$

keterangan :

y = faktor reduksi arus jenuh

x = jarak parkir (meter)

Dari hasil penelitian ini, disarankan adanya tindakan pelarangan parkir sampai dengan jarak dimana kendaraan parkir sudah tidak lagi mempengaruhi besarnya arus jenuh yang melewati simpang. Dalam hal ini jarak kendaraan parkir tersebut sejauh 55,57 meter dari garis hanti dengan pengaturan arah kendaraan parkir sejajar dengan sumbu jalan.

Selain itu juga perlu dilakukan pengaturan terhadap arus lalu lintas dari kaki simpang Jl. Kyai Saleh yang melakukan pergerakan belok kiri yaitu dengan memberlakukan pengaturan belok kiri mengikuti lampu pengatur lalu lintas.

ABSTRACT

Road intersection is the most complex element in the road network. Road intersection must be able to pass traffic volume as much as possible at the least time.

Parked vehicle near the road intersection obstructs the traffic flow and reduces the traffic volume that pass through the road intersection. This research evaluate the influence of parked vehicle to the traffic flow at the signalized intersection.

The research was carried out at Jalan Pandanaran – Jalan Kyai Saleh intersection. The land-use of this intersection is dominated by stores and offices in which the activities is very high.

The target of this research are:

- To observe the saturation flow at the intersection that during green time with and without parked vehicle near the intersection.
- To calculate the reduction of the saturation flow due to parked vehicle near the intersection.
- To find out the corelation between parking distance and the reduction of the saturation flow during green time.

Timeslice method is used to calculate the amount of the saturation flow. This method divide the green-time period into shorter period to find the amount of the saturation flow. The reduction factor of the saturation flow is calculated from the comparison between the saturation flow with vehicle parked near the intersection and the saturation flow without vehicle parked near the intersection. Regression Analysis is used to formulate a model between parking distance and the saturation flow.

The results of the analitical process said that the parked vehicle near an intersection reduces the amount of saturation flow that pass trough the intersection. The corelation between parking distance and the saturation flow can be described by the equation below:

$$y=2893,20+28,16x$$

where: y = saturation flow (pcu/green-time hour)

x = parking distance (meter)

The corelation between parking distance and the reduction factor of the saturation flow can be described by the equation below:

$$y=0,665+0,006x$$

where: y = the reduction factor of the saturation flow

x = parking distance (meter)

It is recommended to install "no parking" sign at the saturated distance od the intersection, that is about 55.57 m from the intersection. It is important to arrange parked vehicle aligned with the center-line of the road.

It is also important to manage the left-turn flow of the Jl. Kyai Saleh approach to follow the sign of the traffic light.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya penulis dapat menyelesaikan tesis ini. Tesis ini dibuat sebagai salah satu syarat dalam menempuh pendidikan di Magister Teknik Sipil Program Pascasarjana Universitas Diponegoro.

Dalam kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada:

- Ir. Joko Siswanto, MSp. sebagai Pembimbing I yang telah membimbing penulis dalam melakukan penelitian dan menulis tesis ini hingga menjadi suatu tulisan yang berguna.
- Ir. Bambang Pudjianto, MT. sebagai pembimbing II yang juga telah membimbing penulis dalam melakukan penelitian dan menyusun tesis ini.
- Pihak-pihak lain yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah turut membantu dalam penyelesaian tesis ini.

Sebagai barang buatan seorang manusia yang penuh dengan keterbatasan, tesis ini juga memiliki keterbatasan dan kekurangan pula. Atas masukan yang menjadikan tesis ini menjadi lebih baik, penulis mengucapkan terima kasih.

Semoga tesis ini dapat berguna bagi kita semua. Amin.

Semarang, 2004

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	1
1.2.Maksud dan Tujuan Penelitian.....	2
1.3.Hipotesis.....	3
1.4.Ruang Lingkup dan Batasan.....	3
1.5.Lokasi Penelitian.....	4
BAB II STUDI PUSTAKA.....	6
2.1.Istilah dan Definisi.....	6
2.2.Pengukuran Arus Jenuh dengan Metode Time Slice.....	11
2.3.Pengukuran Arus Jenuh dengan Metode Kurva Kumulatif.....	12
2.4.Uji Kesamaan Dua Rata-Rata.....	13
2.5.Analisis Regresi	14
2.6.Analisis Korelasi.....	16
2.7.Penelitian yang Pernah Dilakukan Sebelumnya.....	17
BAB III METODOLOGI.....	19
3.1.Alur Pikir Penelitian.....	19
3.2.Alur Kegiatan Penelitian.....	19
3.2.1.Persiapan.....	20
3.2.2.Studi Literatur.....	21
3.2.3.survei Pendahuluan.....	21
3.2.4.Pengumpulan Data.....	23
3.2.5.Analisis.....	26
BAB IV PENYAJIAN DATA.....	29
4.1.Pelaksanaan survei.....	29

4.2.Tata Guna Lahan di Sekitar Simpang.....	29
4.3.Geometrik Simpang.....	30
4.4.Lalu Lintas Simpang.....	31
4.4.1.Kendaraan Parkir.....	31
4.4.2.Jenis Kendaraan yang Melewati Simpang.....	31
4.4.3.Pergerakan Kendaraan.....	32
4.4.4.Lampu Pengatur Lalu Lintas.....	32
4.5.Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 35 m.....	33
4.6.Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 40 m.....	37
4.7.Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 45 m.....	40
4.8.Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 50 m.....	43
4.9.Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Tanpa Parkir.....	47
4.10.Arus Jenuh Pada Saat Waktu Hijau.....	50
BAB V ANALISIS DAN PERHITUNGAN.....	54
5.1.Arus Lalu Lintas Saat Waktu Hijau.....	54
5.2.Arus Jenuh yang Terjadi.....	65
5.3.Uji Kecukupan Data.....	67
5.4.Uji Kesamaan Dua Rata-Rata.....	68
5.5.Faktor Reduksi Arus Jenuh.....	68
5.6.Hubungan Antara Arus Jenuh dengan Jarak Parkir.....	69
5.7.Hubungan Antara Faktor Reduksi Arus Jenuh dengan Jarak Parkir.....	70
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
6.1.Kesimpulan.....	72
6.2.Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
Lampiran A :	
Data Survei Arus Lalu Lintas.....	76
Lampiran B :	
Analisis Regresi.....	107

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai emp untuk beberapa jenis kendaraan	6
Tabel 4.1 Persentase masing-masing jenis kendaraan	32
Tabel 4.2 Jenis pergerakan kendaraan pada kaki simpang	32
Tabel 4.3 Pengaturan waktu lampu lalu lintas	33
Tabel 5.1 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 1 - 5)	54
Tabel 5.2 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 6 - 10)	54
Tabel 5.3 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 11 - 15)	55
Tabel 5.4 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 16 - 20)	55
Tabel 5.5 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 21 - 25)	55
Tabel 5.6 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 26 - 30)	56
Tabel 5.7 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 1 - 5)	56
Tabel 5.8 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 6 - 10)	57
Tabel 5.9 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 11 - 15)	57
Tabel 5.10 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 16 - 20)	57
Tabel 5.11 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 21 - 25)	58
Tabel 5.12 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 26 - 30)	58
Tabel 5.13 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 1 - 5)	59
Tabel 5.14 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m	

(siklus 6 - 10)	59
Tabel 5.15 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 11 - 15)	59
Tabel 5.16 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 16 - 20)	60
Tabel 5.17 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 21 - 25)	60
Tabel 5.18 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 26 - 30)	60
Tabel 5.19 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 1 - 5)	61
Tabel 5.20 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 6 - 10)	61
Tabel 5.21 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 11 - 15)	62
Tabel 5.22 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 16 - 20)	62
Tabel 5.23 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 21 - 25)	62
Tabel 5.24 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 26 - 30)	63
Tabel 5.25 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 1 - 5)	63
Tabel 5.26 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 6 - 10)	64
Tabel 5.27 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 11 - 15)	64
Tabel 5.28 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 16 - 20)	64
Tabel 5.29 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 21 - 25)	65
Tabel 5.30 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 25 - 30)	65
Tabel 5.31 Arus jenuh pada beberapa kondisi parkir	66

Tabel 5.32 Rata-rata arus jenuh pada beberapa kondisi parkir	67
Tabel 5.33 Rata-rata arus jenuh dan standar deviasi yang terjadi	68
Tabel 5.34 Faktor reduksi terhadap arus jenuh pada beberapa variasi jarak parkir	69
Tabel 5.35 Variabel yang digunakan dalam analisis regresi dan korelasi	69
Tabel 5.36 Variabel yang digunakan dalam analisis regresi dan korelasi	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Lokasi Studi	4
Gambar 1.2 Sketsa Lokasi Studi	5
Gambar 2.1 Model dasar arus jenuh (MKJI, 1997)	8
Gambar 2.2 Ilustrasi pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas	9
Gambar 2.3 Ilustrasi grafis pengukuran arus jenuh metode timeslice	11
Gambar 2.4 Jumlah kumulatif kendaraan yang lewat selama waktu hijau	12
Gambar 2.5 Model dasar kurva kumulatif arus jenuh	13
Gambar 2.6 Ilustrasi regresi linear	14
Gambar 2.7 Ilustrasi regresi logaritmik	15
Gambar 2.8 Ilustrasi regresi pangkat	16
Gambar 2.9 Ilustrasi regresi eksponensial	16
Gambar 2.10 Grafik hubungan antara jarak parkir dengan arus jenuh	18
Gambar 3.1 Alur pikir penelitian	19
Gambar 3.2 Alur kegiatan penelitian	20
Gambar 3.3 Sketsa penempatan kamera video	25
Gambar 3.4 Ilustrasi grafik hubungan antara jarak parkir dengan arus jenuh	28
Gambar 4.1 Hasil pengukuran geometrik simpang	31
Gambar 4.2 Diagram pengaturan lampu pengatur lalu lintas	33
Gambar 4.3 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 1-5)	34
Gambar 4.4 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 6-10)	34
Gambar 4.5 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 11-15)	35
Gambar 4.6 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 16-20)	35
Gambar 4.7 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 21-25)	36
Gambar 4.8 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 26-30)	36
Gambar 4.9 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 1-5)	37
Gambar 4.10 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 6-10)	38
Gambar 4.11 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 11-15)	38
Gambar 4.12 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 16-20)	39
Gambar 4.13 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 21-25)	39
Gambar 4.14 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 26-30)	40
Gambar 4.15 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 1-5)	41

Gambar 4.16 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 6-10)	41
Gambar 4.17 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 11-15)	42
Gambar 4.18 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 16-20)	42
Gambar 4.19 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 21-25)	43
Gambar 4.20 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 26-30)	43
Gambar 4.21 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 1-5)	44
Gambar 4.22 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 6-10)	44
Gambar 4.23 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 11-15)	45
Gambar 4.24 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 16-20)	45
Gambar 4.25 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 21-25)	46
Gambar 4.26 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 26-30)	46
Gambar 4.27 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 1-5)	47
Gambar 4.28 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 6-10)	48
Gambar 4.29 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 11-15)	48
Gambar 4.30 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 16-20)	49
Gambar 4.31 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 21-25)	49
Gambar 4.32 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 26-30)	50
Gambar 4.33 Arus jenuh tanpa ada kendaraan parkir	51
Gambar 4.34 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 35 m	51
Gambar 4.35 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 40 m	52
Gambar 4.36 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 45 m	52
Gambar 4.37 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 50 m	53
Gambar 5.1 Grafik regresi "jarak parkir-arus jenuh" pada simpang Pandanaran- Kyai Saleh	70

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Persimpangan adalah elemen yang paling kompleks dan paling kritis dalam suatu jaringan jalan. Dalam suatu persimpangan, arus lalu lintas harus dapat dilewatkan dengan volume yang sebesar mungkin dan dengan waktu yang sesingkat-singkatnya.

Para ahli meyakini pentingnya larangan parkir di dekat persimpangan pada saat lalu lintas padat. Untuk itu perlu didapatkan informasi lebih lanjut tentang seberapa besar pengaruhnya adanya parkir tersebut sehingga dapat diketahui secara kuantitatif seberapa jauh larangan parkir di dekat persimpangan itu dapat diterapkan tanpa mengurangi secara signifikan arus jenuh yang terjadi.

Arus jenuh yang terjadi pada saat terjadinya lampu hijau pada persimpangan berlampu lalu lintas dipengaruhi oleh banyak faktor, diantaranya adalah:

- Lebar pendekat.
- Lebar masuk.
- Lebar keluar.
- Kelas hambatan samping.

Salah satu komponen diatas yaitu lebar keluar tidak selalu dapat digunakan sepenuhnya oleh arus lalu lintas pada saat terjadinya arus jenuh. Salah satu sebab jalur keluar tidak dapat digunakan sepenuhnya oleh lalu lintas adalah adanya kendaraan yang berhenti atau parkir di dekat persimpangan. Karena lebar jalur keluar tidak dapat digunakan sepenuhnya oleh arus lalu lintas pada saat terjadinya arus jenuh maka arus jenuh yang terjadi akan mengalami penurunan atau reduksi.

Penelitian ini berupaya mempelajari hanya pengaruh parkir terhadap arus jenuh yang terjadi pada sebuah persimpangan, sedangkan untuk faktor-faktor lainnya diasumsikan dalam kondisi yang konstan.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan dalam pertimbangan pengelolaan lalu lintas persimpangan yang kondisinya hampir sama dengan kondisi persimpangan yang dijadikan sebagai obyek studi dalam penelitian ini.

Persimpangan Jl. Pandanaran - Jl. Kyai Saleh adalah salah satu persimpangan di Kota Semarang yang terletak di dekat kawasan perdagangan dan perkantoran. Persimpangan ini diatur dengan menggunakan lampu pengatur lalu lintas dengan tiga fase lampu hijau. Sesuai dengan tata guna lahan di dekatnya, persimpangan Jl. Pandanaran - Jl. Kyai Saleh dilewati oleh arus lalu lintas yang cukup padat terutama pada jam-jam sibuk. Adapun arus lalu lintas yang melewati persimpangan Jl. Pandanaran - Jl. Kyai Saleh terdiri dari berbagai macam moda, diantaranya adalah: mobil pribadi, angkutan umum, bis kecil, bis besar dan kendaraan tak bermotor. Di dekat persimpangan juga banyak kendaraan berhenti, baik itu angkutan umum yang menunggu penumpang maupun kendaraan pribadi yang parkir untuk membeli sesuatu di toko-toko di sekitar Jl. Pandanaran.

Dari hasil pengamatan di lapangan ditemukan permasalahan:

- Kendaraan parkir di dekat persimpangan jalan menyebabkan hambatan terhadap arus lalu lintas yang akan melewati persimpangan. Hal ini disebabkan karena kendaraan parkir tersebut mengurangi lebar jalur keluar sehingga akan mengurangi arus jenuh yang terjadi.

1.2. Maksud dan Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan maksud sebagai berikut:

- Mengukur besarnya arus jenuh di persimpangan pada saat waktu hijau tanpa adanya kendaraan parkir di dekat persimpangan.
- Mengukur besarnya arus jenuh di persimpangan pada saat waktu hijau pada kondisi ada kendaraan parkir di dekat persimpangan.
- Mencari besarnya reduksi arus jenuh akibat adanya parkir di dekat persimpangan.

Sedangkan yang menjadi tujuan dalam penelitian ini adalah:

- Mencari hubungan pengaruh jarak parkir di persimpangan terhadap arus jenuh pada saat waktu hijau.

- Mencari jarak parkir pada persimpangan yang tidak mempengaruhi besarnya arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau.

1.3. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Adanya kendaraan roda empat parkir di dekat persimpangan berlampu lalu lintas akan mengurangi besarnya arus jenuh yang melewati persimpangan tersebut pada saat waktu hijau. Sedangkan jarak kendaraan parkir dari garis henti mempengaruhi besarnya reduksi arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau.

1.4. Ruang Lingkup dan Batasan

Penelitian ini mengambil ruang lingkup pembahasan sebagai berikut:

- Mengukur besarnya arus jenuh pada saat waktu hijau pada kondisi tidak ada parkir dan ada parkir di dekat persimpangan dengan beberapa variasi jarak parkir.
- Mencari pengaruh adanya parkir di dekat persimpangan terhadap besarnya arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau.
- Mencari hubungan pengaruh jarak parkir di persimpangan terhadap arus jenuh pada saat waktu hijau.

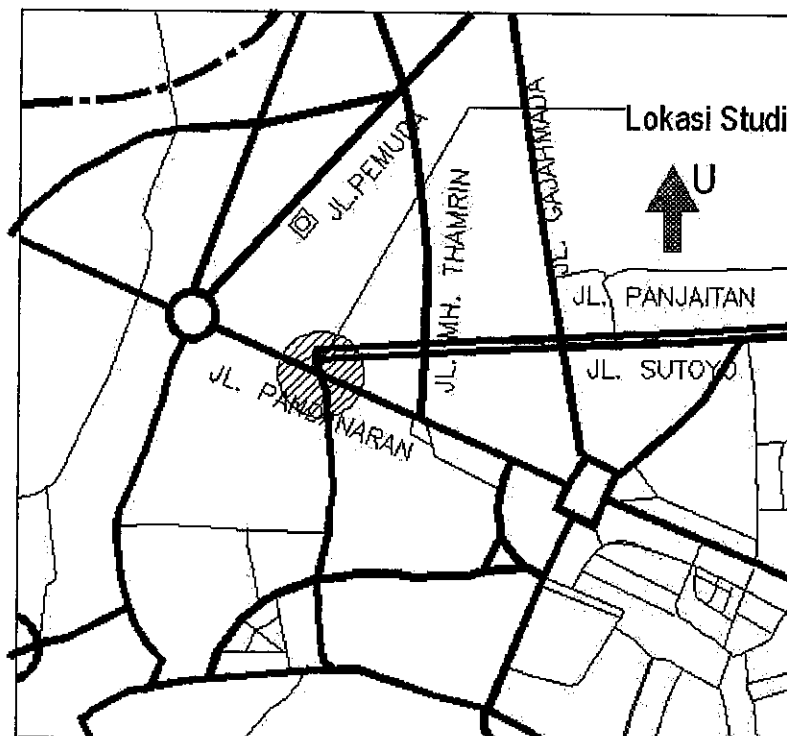
Adapun batasan-batasan yang digunakan di dalam penelitian ini adalah:

- Yang menjadi obyek penelitian ini adalah arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau pada arus yang terbesar dengan pembagian jenis moda sebagai berikut:
 - Sepeda motor (MC).
 - Kendaraan ringan (LV), yang terdiri dari mobil pribadi, taksi, mobil boks, pickup dan angkot.
 - Kendaraan Berat (HV), yang terdiri dari truk dan bus.
 - Kendaraan tak bermotor (UM), yang terdiri dari sepeda, becak dan gerobak.
- Lokasi studi memiliki lebih dari satu lajur pada pendekat yang ditinjau.
- Hambatan samping relatif kecil atau konstan.
- Lampu pengatur lalu lintas dalam kondisi baik dan dapat berfungsi dengan baik.

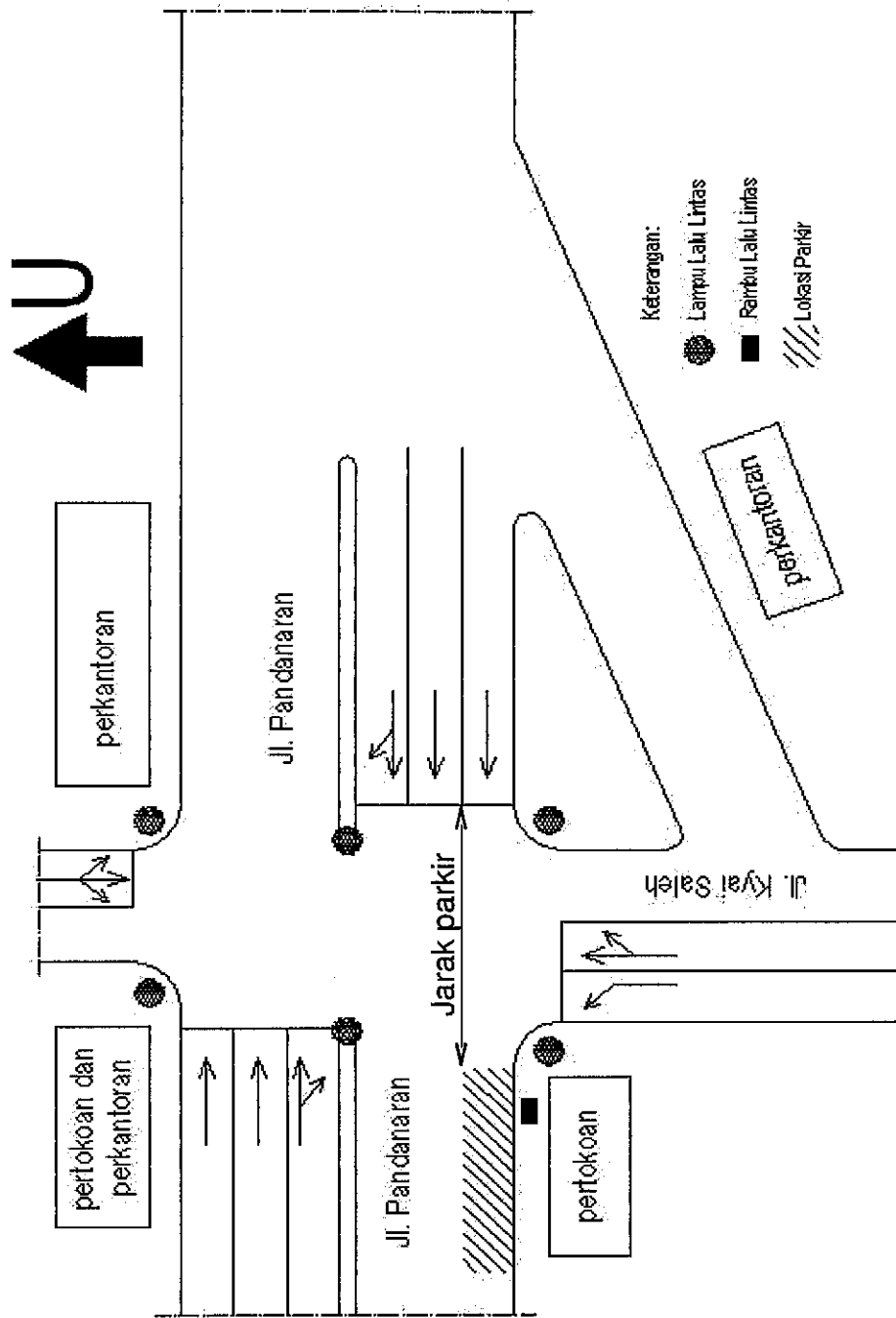
- Kondisi geometrik dan perkerasan jalan dalam keadaan baik.
- Yang dimaksud dengan jarak parkir adalah jarak antara bagian belakang dari kendaraan uji terhadap garis henti.
- Tata guna lahan di lokasi penelitian adalah daerah pertokoan
- Manuver kendaraan parkir tidak diperhitungkan.

1.5. Lokasi Penelitian

Persimpangan yang dijadikan sebagai lokasi penelitian adalah Simpang Jalan Pandanaran - Jalan Kyai Saleh. Gambar 1.1 menunjukkan lekat lokasi studi dalam penelitian ini. Adapun menunjukkan sketsa Simpang Jalan Pandanaran - Jalan Kyai Saleh.



Gambar 1.1 Lokasi Studi



Gambar 1.2 Sketsa Lokasi Studi

BAB II

STUDI PUSTAKA

2.1. Istilah dan Definisi

Istilah-istilah dan definisi yang digunakan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut (Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997):

- Emp (ekivalen mobil penumpang)

Faktor dari berbagai tipe kendaraan sehubungan dengan keperluan waktu hijau untuk keluar dari antrian apabila dibandingkan dengan sebuah kendaraan ringan (untuk mobil penumpang dan kendaraan ringan yang sasisnya sama, $emp = 1,0$).

Tabel 2.1 menunjukkan nilai emp dari beberapa jenis kendaraan.

Tabel 2.1 Nilai emp untuk beberapa jenis kendaraan

Jenis Kendaraan	emp untuk tipe pendekat	
	terlindung	terlawan
Kendaraan ringan (LV)	1,0	1,0
Kendaraan Berat (HV)	1,3	1,3
Sepeda Motor (MC)	0,2	0,4

Sumber: Manual Kapasitas Jalan Indonesia, 1997

- Smp (satuan mobil penumpang)

Satuan arus lalu lintas dari beberapa tipe kendaraan yang diubah menjadi kendaraan ringan (termasuk kendaraan penumpang) dengan menggunakan faktor emp.

- Type O (arus berangkat terlawan)

Keberangkatan dengan konflik antara gerak belok kanan dan gerak lurus/belok kiri dari bagian pendekat dengan lampu hijau pada fase yang sama.

- Type P (arus berangkat terlindung)

Keberangkatan tanpa konflik antara gerakan lalu lintas belok kanan dan lurus.

- LT (belok kiri)

Indeks untuk lalu lintas yang belok kiri.

- LTOR (belok kiri langsung)

Indeks untuk lalu lintas belok kiri yang diijinkan lewat pada saat sinyal merah.

- ST (lurus)

Indeks untuk lalu lintas yang lurus.

- RT (belok kanan)

Indeks untuk lalu lintas yang belok ke kanan.

- S_0 (arus jenuh dasar)

Besarnya keberangkatan antrian di dalam pendekat selama kondisi ideal (smp/jam hijau). Persamaan yang digunakan untuk menentukan arus jenuh dasar adalah sebagai berikut:

$$S_0 = 600 \times W_e \quad (2.1)$$

- S (arus jenuh)

Besarnya keberangkatan antrian di dalam suatu pendekat selama kondisi yang ditentukan (smp/jam hijau). Persamaan yang digunakan untuk menentukan arus jenuh adalah:

Menurut Manual Kapasitas Jalan Indonesia (1997) nilai arus jenuh (S) dihitung sebagai:

$$S = S_0 \times F_{CS} \times F_{SF} \times F_G \times F_{RT} \times F_{LT} \quad \text{smp/jam hijau} \quad (2.2)$$

keterangan:

S_0 = arus jenuh dasar

F_{CS} = faktor penyesuaian ukuran kota

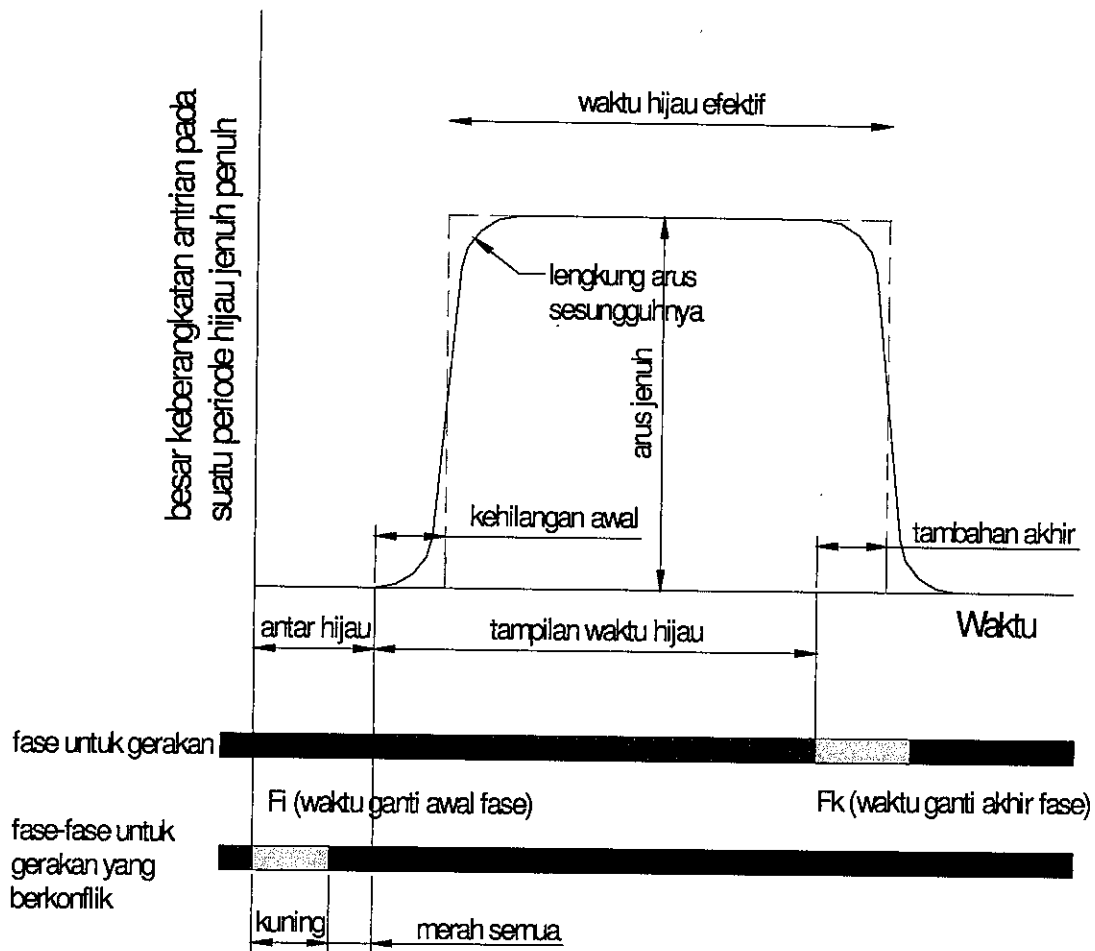
F_{SF} = faktor penyesuaian hambatan samping dan kendaraan tak bermotor.

F_G = faktor penyesuaian kelandaian

F_{RT} = faktor penyesuaian belok kanan

F_{LT} = faktor penyesuaian belok kiri

Gambar 2.1 menunjukkan diagram model dasar arus jenuh.



Gambar 2.1 Model dasar arus jenuh (MKJI, 1997)

- Arus jenuh pada penelitian ini

Yang dimaksud dengan arus jenuh di dalam penelitian ini adalah besarnya arus lalu lintas maksimum yang mampu dilewatkan oleh simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada saat waktu hijau.

Arus jenuh pada penelitian ini apabila dikaitkan dengan teori arus jenuh adalah arus jenuh yang sudah dipengaruhi oleh lingkungan sekitar dan tidak lagi arus jenuh dasar. Untuk mempelajari pengaruh kendaraan roda empat yang parkir di dekat persimpangan terhadap arus jenuh yang terjadi maka pengaruh lingkungan yang lain terhadap arus jenuh tidak perlu dicari besarnya secara kuantitatif tetapi harus dibuat konstan.

- F (faktor penyesuaian)

Faktor koreksi untuk penyesuaian dari nilai ideal ke nilai sebenarnya dari suatu variabel.

- Pendekat

Daerah dari suatu lengan persimpangan jalan untuk kendaraan mengantri sebelum keluar melewati garis henti. (bila gerakan lalu lintas ke kiri atau ke kanan dipisahkan dengan pulau lalu lintas, sebuah lengan persimpangan jalan dapat mempunyai dua pendekat).

- W_A (lebar pendekat)

Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur di bagian tersempit di sebelah hulu (m).

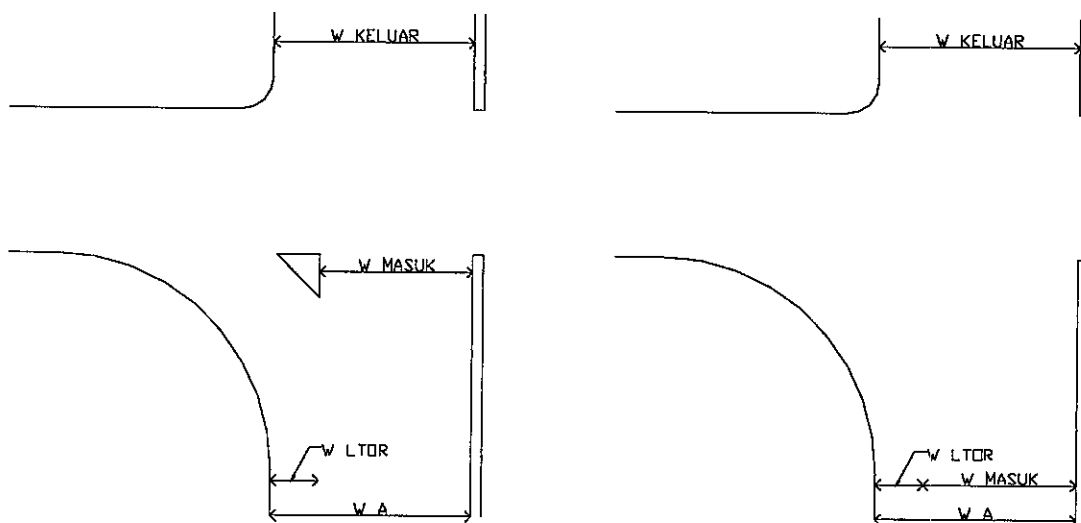
- W_{MASUK} (lebar masuk)

Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, diukur pada garis henti (m).

- W_{KELUAR} (lebar keluar)

Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras, yang digunakan oleh lalu lintas buangan setelah melewati persimpangan jalan (m).

Gambar 2.2 menunjukkan ilustrasi mengenai pendekat simpang.



Gambar 2.2 Ilustrasi pendekat dengan dan tanpa pulau lalu lintas

- W_e (lebar efektif)

Lebar dari bagian pendekat yang diperkeras yang digunakan dalam perhitungan kapasitas (yaitu dengan pertimbangan terhadap W_A , W_{MASUK} dan W_{KELUAR} dan gerakan lalu lintas membelok; m).

Penentuan W_e pendekat tanpa belok-kiri langsung

W_e sama dengan W_{MASUK} , jika pendekat memiliki tipe P, periksa lebar keluar. Jika $W_{KELUAR} < W_e < (1 - \rho_{RT} - \rho_{LOR})$ maka W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} .

Penentuan W_e pendekat dengan belok-kiri langsung

Jika $W_{LOR} \geq 2$ m, W_e adalah nilai yang paling kecil antara $W_A - W_{LOR}$ dan W_{MASUK} . Jika pendekat memiliki tipe P, periksa lebar keluar. Jika $W_{KELUAR} < W_e \times (1 - \rho_{RT})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru sama dengan W_{KELUAR} .

Jika $W_{LOR} \leq 2$ m, W_e adalah nilai yang paling kecil antara W_A , $W_{MASUK} + W_{LOR}$ dan $W_A \times (1 + \rho_{LOR}) - W_{LOR}$. Jika pendekat memiliki tipe P, periksa lebar keluar. Jika $W_{KELUAR} < W_e \times (1 - \rho_{RT} - \rho_{LOR})$, W_e sebaiknya diberi nilai baru yang sama dengan W_{KELUAR} .

- SF (hambatan samping)

Interaksi antara arus lalu lintas dan kegiatan di samping jalan yang menyebabkan pengurangan terhadap arus jenuh di dalam pendekat.

- Fase

Bagian dari siklus-sinyal dengan lampu hijau disediakan bagi kombinasi tertentu dari gerakan lalu lintas (i = indeks untuk nomor fase).

- c (waktu siklus)

Waktu untuk urutan lengkap dari indikasi sinyal (sebagai contoh, diantara dua saat permulaan hijau yang berurutan di dalam pendekat yang sama).

- g (waktu hijau)

Waktu nyala hijau dalam suatu pendekat (detik)

- ALL-RED (waktu merah semua)

Waktu dimana sinyal merah menyala bersamaan dalam pendekat-pendekat yang dilayani oleh dua fase sinyal yang berurutan (detik).

- Amber (waktu kuning)

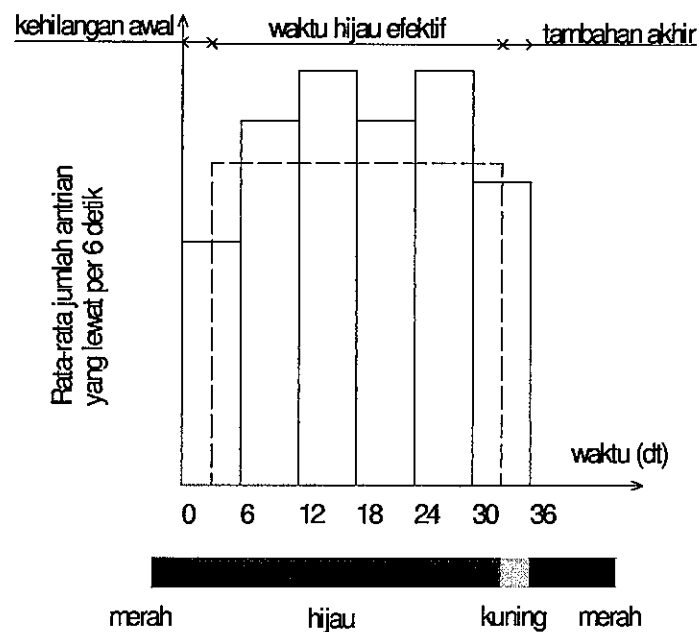
Waktu dimana lampu kuning dinyalakan setelah hijau dalam sebuah pendekat (detik).

- IG (antar hijau)

Periode kuning + merah semua antara dua fase sinyal yang berurutan (detik).

2.2. Pengukuran Arus Jenuh dengan Metode *Time Slice*

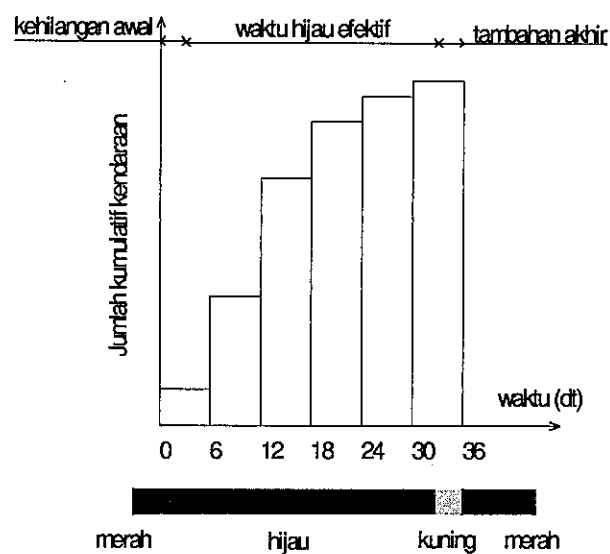
Dasar pengukuran arus jenuh dengan metode *timeslice* ini adalah membagi setiap waktu hijau dengan periode yang lebih kecil. Gambar 2.3 menunjukkan ilustrasi dari pengukuran arus jenuh dengan menggunakan metode *timeslice*.



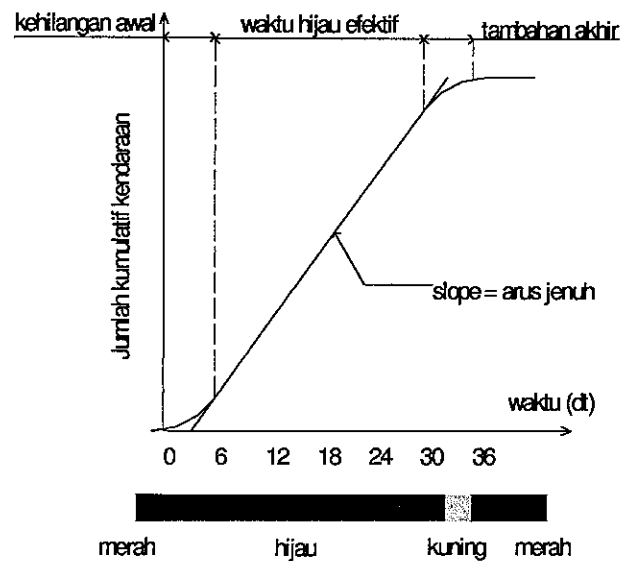
Gambar 2.3 Ilustrasi grafis pengukuran arus jenuh metode *timeslice*

2.3. Pengukuran Arus Jenuh dengan Metode Kurva Kumulatif

Pengukuran arus jenuh dengan menggunakan metode kurva kumulatif sebenarnya hampir sama dengan metode *timeslice*. Pada metode kurva kumulatif ini ditunjukkan jumlah kumulatif kendaraan-kendaraan yang melewati garis henti selama waktu hijau. Gambar 2.4 dan Gambar 2.5 memberikan ilustrasi tentang pengukuran arus jenuh dengan menggunakan metode kurva kumulatif serta gambaran mengenai model dasar kurva kumulatif.



Gambar 2.4 Jumlah kumulatif kendaraan yang lewat selama waktu hijau



Gambar 2.5 Model dasar kurva kumulatif arus jenuh

2.4. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Untuk mengetahui apakah dua populasi memiliki rata-rata yang sama digunakan uji kesamaan dua rata-rata.

Persamaan yang digunakan untuk melakukan uji kesamaan dua rata-rata sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{s^2 \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}} \quad (2.3)$$

dengan :

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (2.4)$$

Menurut teori distribusi sampling, maka statistik di atas berdistribusi t dengan. Kriteria

$dk = (n_1 + n_2 - 2)$ pengujian adalah: terima H_0 jika $-t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$, dimana

$t_{1-1/2\alpha}$ didapat dari daftar distribusi t dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang

$t_{1-1/2\alpha}$. Untuk harga-harga lainnya H_0 ditolak.

2.5. Analisis Regresi

Jika kita mempunyai data yang terdiri atas dua atau lebih variabel, adalah sewajarnya untuk mempelajari cara bagaimana variabel-variabel itu berhubungan. Hubungan yang didapat pada umumnya dinyatakan dalam bentuk persamaan matematik yang menyatakan hubungan fungsional antara variabel-variabel. Studi yang menyangkut masalah ini dikenal dengan analisis regresi (Sudjana, 1992).

Persamaan yang digunakan untuk analisis regresi adalah:

$$Y = a + bx \quad (2.5)$$

keterangan:

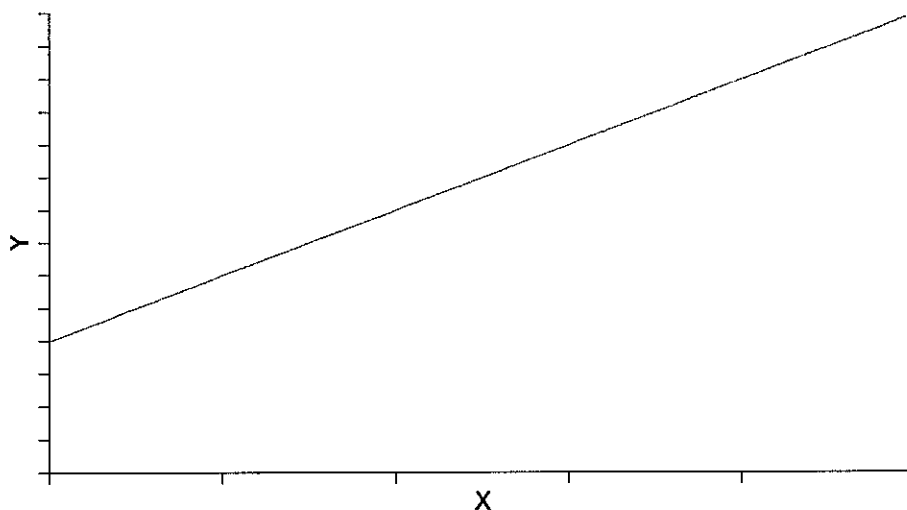
y = variabel tak bebas

x = variabel bebas

$$a = \frac{(\sum Y_i)(\sum X_i^2) - (\sum X_i)(\sum X_i Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (2.6)$$

$$b = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2} \quad (2.7)$$

Gambar 2.6 menunjukkan ilustrasi grafis dari persamaan regresi linear:



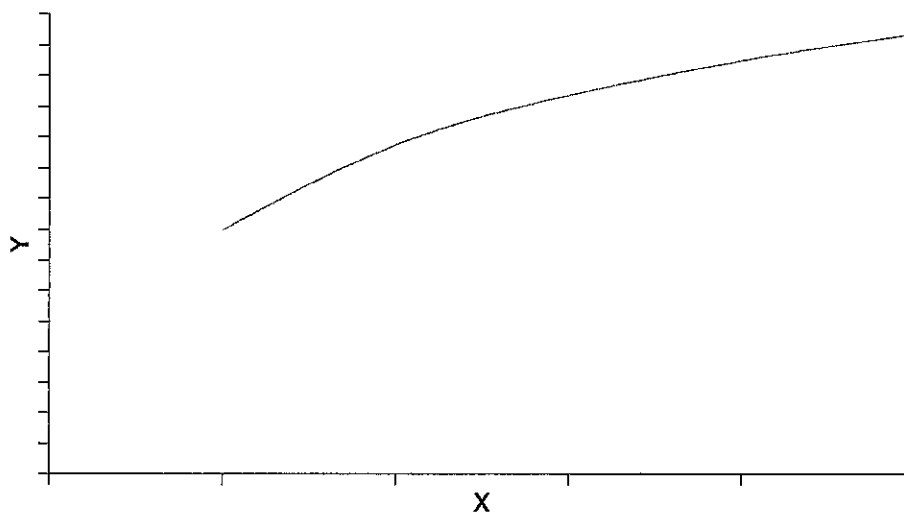
Gambar 2.6 Ilustrasi regresi linear

Selain persamaan regresi linear ada pula persamaan regresi yang tidak membentuk suatu garis lurus yang sering disebut dengan persamaan regresi non-linear. Ada beberapa model dari persamaan regresi non-linear yaitu:

Persamaan regresi logaritmik:

$$Y = a + b \ln(X) \quad (2.8)$$

Gambar 2.7 menunjukkan ilustrasi grafis dari persamaan regresi logaritmik:

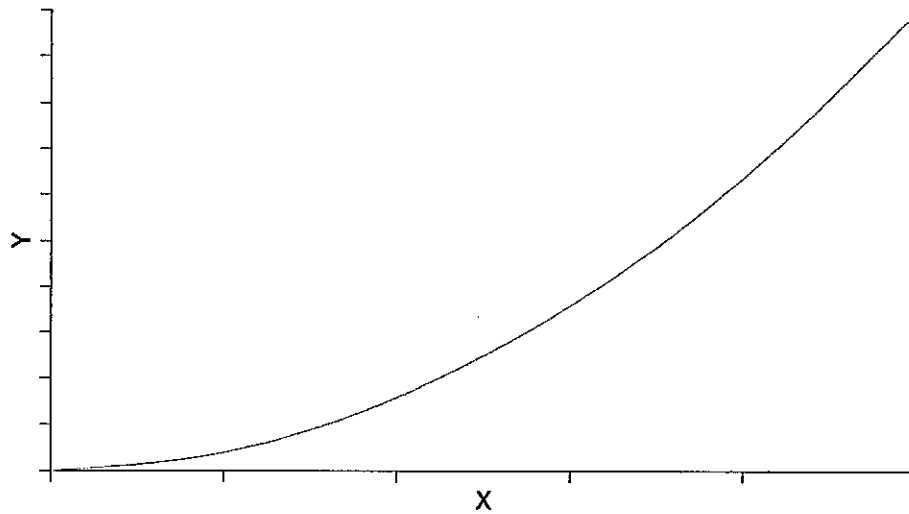


Gambar 2.7 Ilustrasi regresi logaritmik

Persamaan regresi pangkat:

$$Y = a X^b \quad (2.9)$$

Gambar 2.8 menunjukkan ilustrasi grafis dari persamaan regresi pangkat:

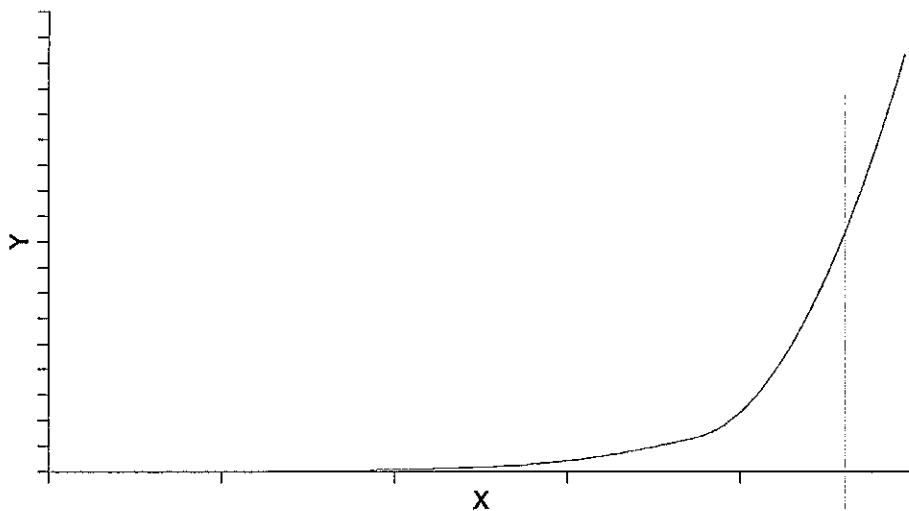


Gambar 2.8 Ilustrasi regresi pangkat

Persamaan regresi eksponensial:

$$Y = ae^{bX} \quad (2.10)$$

Gambar 2.9 menunjukkan ilustrasi grafis dari persamaan regresi exponential:



Gambar 2.9 Ilustrasi regresi exponential

2.6. Analisis Korelasi

Untuk mengetahui korelasi antara variabel bebas X dengan variabel tak bebas Y pada suatu persamaan regresi linear sederhana digunakan persamaan berikut:

$$r = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{n \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{n \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (2.11)$$

2.7. Penelitian yang Pernah Dilakukan Sebelumnya

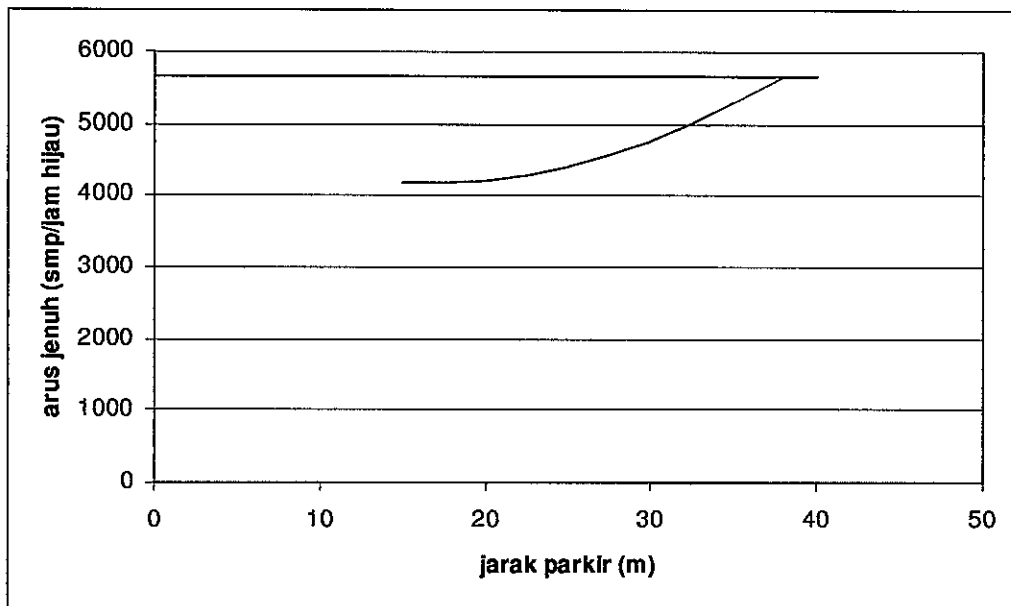
Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, yaitu penelitian oleh Jaya Wikrama.

Penelitian yang dilakukan oleh Jaya Wikrama mengambil lokasi studi di Simpang Jalan Gatot Subroto - Jalan Nangka di Kota Denpasar, Bali.

Penelitian yang dilakukan berupa penempatan sebuah kendaraan pada tempat yang ditentukan, kemudian pengamatan dilakukan terhadap arus lalu lintas pada persimpangan, dan selanjutnya menganalisis data-data yang didapatkan, sehingga dapat diketahui pengaruh pembatasan parkir tersebut.

Pendekat Barat dan Pendekat Timur pada Simpang Jalan Gatot Subroto – Jalan Nangka di Kota Denpasar dipilih sebagai obyek studi. Seluruh siklus yang diamati saat lalu lintas ada pada kondisi jenuh direkam dalam kaset video. Pada pendekat Barat data untuk kondisi tidak ada parkir ada parkir pada jarak 35, 25 dan 15 meter dari garis henti direkam pada satu kondisi jam puncak hari kerja di Bulan Juli 1998. Demikian juga pada Pendekat Timur dikumpulkan data untuk kondisi tidak ada parkir, ada parkir sejauh 40, 30 dan 20 meter dari garis henti.

Hasil studi menunjukkan bahwa arus jenuh dan jarak parkir mempunyai hubungan mengikuti model matematis polinomial. Keberadaan parkir mempunyai pengaruh yang signifikan terhadap perubahan nilai arus jenuh dari jarak 15 meter sampai dengan 56 meter dari garis henti. Efektifitas pemberlakuan larangan parkir adalah mulai dari garis henti sampai dengan jarak 56 meter, sehingga keberadaan parkir diperbolehkan pada jarak yang lebih besar dari nilai tersebut. Gambar 2.10 menunjukkan grafik dari pengaruh jarak parkir terhadap arus jenuh.



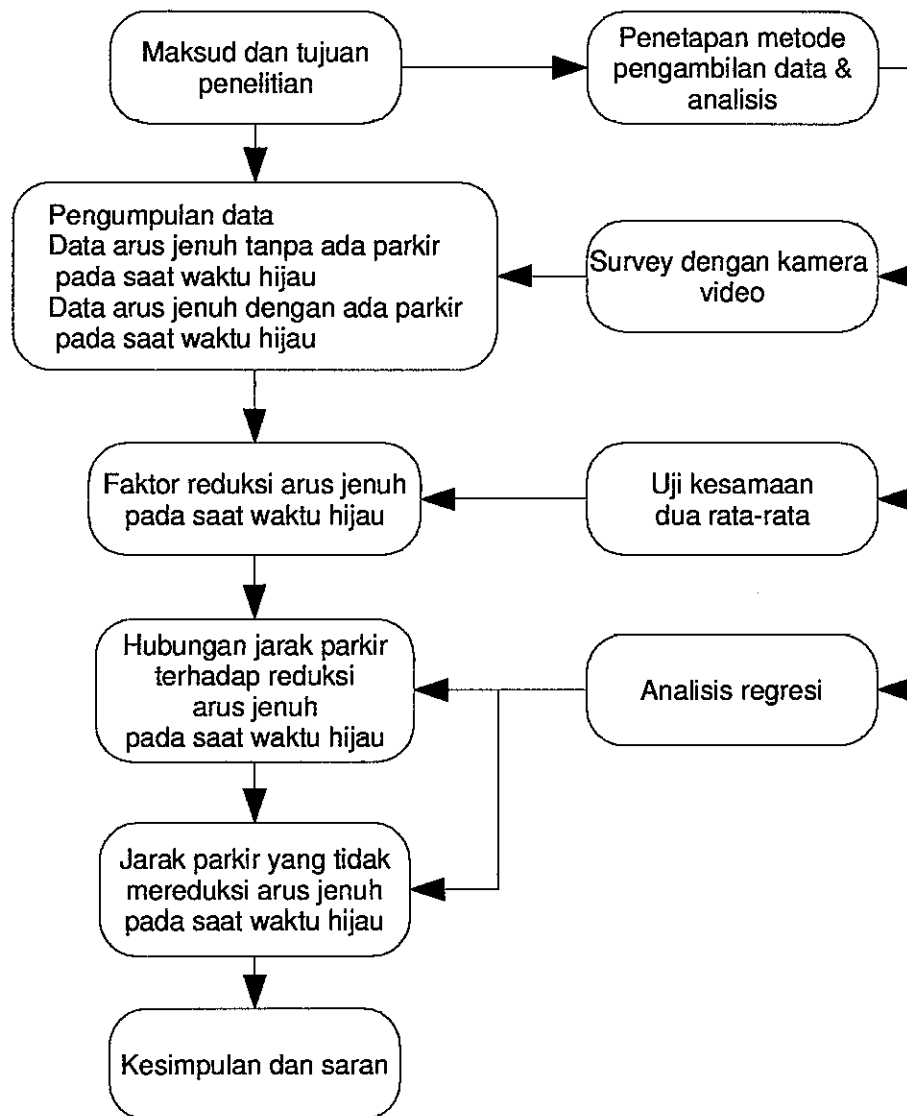
Gambar 2.10 Grafik hubungan antara jarak parkir dengan arus jenuh

BAB III

METODOLOGI

3.1. Alur Pikir Penelitian

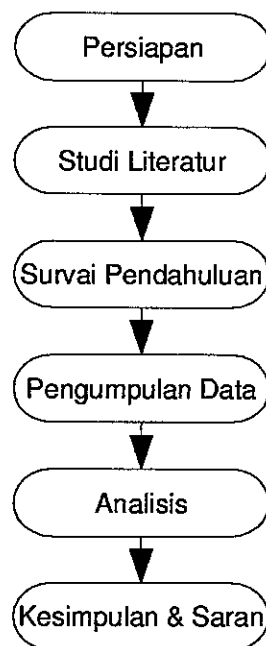
Gambar 3.1 menunjukkan alur pikir dalam penelitian ini.



Gambar 3.1 Alur pikir penelitian

3.2. Alur Kegiatan Penelitian

Penelitian ini memiliki alur kegiatan seperti tergambar pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur kegiatan penelitian

3.2.1. Persiapan

Yang termasuk dalam tahap persiapan ini adalah:

- Pengamatan lapangan.

Pengamatan lapangan dilakukan untuk melihat kejadian yang terjadi di lokasi studi sehingga dapat dikenali permasalahan yang terjadi di lapangan. Dari hasil pengamatan lapangan ini dilanjutkan dengan langkah berikutnya yaitu perumusan permasalahan.

- Perumusan permasalahan.

Permasalahan yang dikenali di lapangan dirumuskan dalam kalimat yang jelas sehingga dapat diketahui dengan jelas permasalahan yang dihadapi. Suatu perumusan permasalahan yang jelas akan memberikan obyek yang jelas untuk diselesaikan dalam penelitian sehingga dapat ditentukan langkah-langkah selanjutnya untuk analisis lebih lanjut.

- Penentuan tujuan penelitian.

Berdasarkan perumusan masalah yang ada ditentukan tujuan penelitian yang jelas yang dapat memberikan arah penelitian yang dapat menjawab dan menyelesaikan permasalahan yang ada. Tujuan penelitian hendaknya tidak terlalu melebar sehingga dapat memberikan arah penelitian yang lebih terarah.

- Penentuan ruang lingkup penelitian.

Penentuan ruang lingkup penelitian dilakukan dengan tujuan untuk membatasi lingkup pembahasan sehingga tidak terlalu melebar yang dapat mengakibatkan kurang terarahnya penelitian yang dilakukan.

- Penentuan lokasi penelitian.

Penentuan lokasi penelitian didasarkan pada tujuan penelitian dan batasan-batasan penelitian yang telah ditentukan sebelumnya.

3.2.2. Studi Literatur

Studi literatur sangat diperlukan dalam menentukan dasar-dasar teori yang digunakan dan metode penelitian yang akan digunakan mulai dari metode pengambilan data sampai dengan pengolahan dan analisis data. Studi literatur dilakukan mulai dari suatu survei dipersiapkan, dilaksanakan hingga sampai analisis dan pembahasan terhadap hasil penelitian yang didapatkan. Suatu studi literatur yang lengkap akan sangat menunjang kelancaran proses penelitian serta menambah keakuratan hasil penelitian tersebut.

3.2.3. survei Pendahuluan

survei pendahuluan dilakukan untuk mendapatkan data-data awal yang diperlukan pada untuk menentukan metode pelaksanaan pengambilan data yang utama. Dengan dilakukan survei pendahuluan ini diharapkan akan menunjang kelancaran pelaksanaan pengambilan data utama.

Data yang diambil dari survei pendahuluan adalah:

- Geometrik simpang.

Pengambilan data geometrik simpang dilakukan untuk mendapatkan gambaran tentang kondisi fisik dari simpang yang dijadikan sebagai obyek penelitian.

Data yang diambil dari survei geometrik simpang adalah:

- Lebar pendekat
- Lebar masuk
- Lebar keluar
- Lampu Pengatur Lalu Lintas

Pengambilan data lampu pengatur lalu lintas dilakukan untuk mendapatkan data-data yang berkaitan dengan pengaturan lampu pengatur lalu lintas. Dari data ini selanjutnya dapat ditentukan besarnya *time slice* yang diperlukan dalam pelaksanaan pengambilan data yang utama.

Data yang diambil dari survei lampu pengatur lalu lintas adalah:

- Jumlah fase.
- Waktu siklus
- Waktu hijau
- Waktu kuning
- Waktu merah
- Komposisi arus lalu lintas dan pergerakan kendaraan.

Data yang diambil dari survei ini adalah:

- Jenis kendaraan yang melewati simpang yang dijadikan sebagai obyek studi. Hal ini berguna untuk menyusun perencanaan teknis pelaksanaan survei untuk pengambilan data yang utama.
- Pergerakan kendaraan, dalam hal ini arus lalu lintas yang terjadi saat lampu hijau mengalami konflik dengan lalu lintas dari arah yang berlawanan atau tidak (*protected* atau *opposed*).
- Perkiraan waktu jam puncak.

Perkiraan waktu jam puncak dilakukan untuk menentukan waktu dan periode survei untuk pengambilan data yang utama.

3.2.4. Pengumpulan Data

Setelah dilakukan survei pendahuluan yang dapat memberikan gambaran awal mengenai persimpangan yang akan diteliti, dilanjutkan dengan pengumpulan data yang lebih detail yang lebih mengarah ke tujuan penelitian.

survei yang dilakukan dalam proses pengumpulan data ini adalah survei arus jenuh dengan menggunakan kamera video dengan kondisi tanpa adanya parkir di dekat persimpangan dan adanya parkir di dekat persimpangan dengan jarak parkir 35 m, 40 m, 45 m, dan 50 m. Adapun alasan penentuan interval jarak parkir sepanjang 5 meter ini didasarkan pada panjang dari kendaraan uji dan kemudahan pada pengukuran di lapangan. Sedangkan untuk jarak 35 meter ditentukan karena jarak 35 meter adalah jarak minimal kendaraan dapat parkir di dekat persimpangan. Pada jarak kurang dari 35 meter lokasi kendaraan masih ada di tengah kaki simpang Jl. Kyai Saleh.

Metode pelaksanaan survei di lapangan adalah sebagai berikut:

Persiapan

Sebelum melakukan pengambilan data di lapangan perlu dipersiapkan secara matang alat-alat yang diperlukan dan metode pengambilan data yang ditetapkan.

Peralatan yang diperlukan selama pelaksanaan survei di lapangan adalah:

- Kamera video, digunakan untuk merekam arus lalu lintas pada lokasi penelitian.
- Tripod, digunakan sebagai landasan kamera video.
- Formulir survei lapangan, digunakan untuk mencatat hal-hal penting di lapangan yang tidak terekam oleh kamera video.
- *Clipboard*, sebagai landasan untuk formulir survei.
- Alat tulis.
- Kendaraan uji, dalam survei ini digunakan kendaraan uji Toyota Kijang dengan pertimbangan bahwa kendaraan uji jenis ini memiliki prosentase besar di dalam arus lalu lintas pada lokasi penelitian.
- Meteran, digunakan untuk menentukan titik peletakan kendaraan uji.

Peralatan yang diperlukan selama pelaksanaan ekstraksi data di laboratorium adalah:

- Kaset rekaman hasil pelaksanaan survei di lapangan.
- Pesawat televisi, sebagai sarana menampilkan hasil rekaman di lapangan.
- Kamera video, bisa digunakan sebagai sarana memutar kembali rekaman video.

Bisa digunakan alat lain yang sesuai dengan media penyimpanan hasil rekaman survei di lapangan.

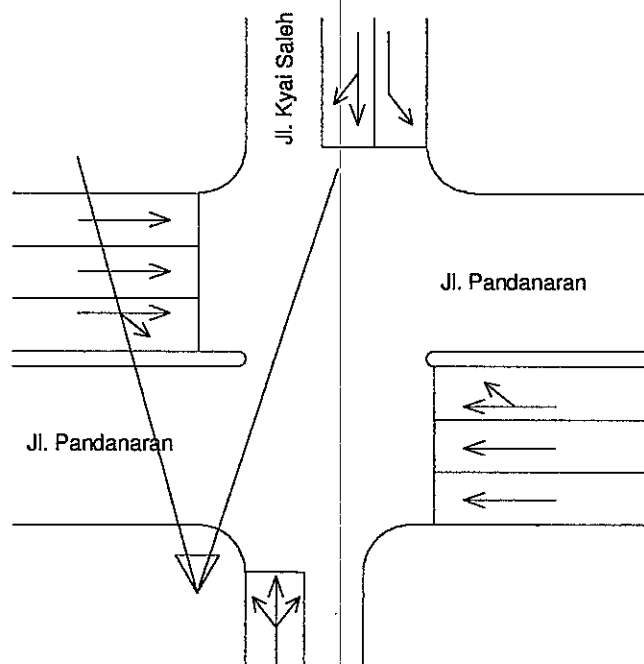
- Formulir survei, untuk mencatat arus lalu lintas yang melintas pada saat waktu hijau.
- Alat tulis.

Pelaksanaan survei di Lapangan

- Kendaraan uji ditempatkan di lokasi studi sesuai dengan titik lokasi yang telah ditentukan yaitu : pada jarak 35, 40, 45, 50 meter. Adapun alasan penentuan interval jarak parkir sepanjang 5 meter ini didasarkan pada panjang dari kendaraan uji dan kemudahan pada pengukuran di lapangan. Sedangkan untuk jarak 35 meter ditentukan karena jarak 35 meter adalah jarak minimal kendaraan dapat parkir di dekat persimpangan. Pada jarak kurang dari 35 meter lokasi kendaraan masih ada di tengah kaki simpang Jl. Kyai Saleh.
- Kamera ditempatkan pada titik penempatan kamera pada lokasi yang akan disurvei. Rencana titik penempatan kamera sesuai dengan Gambar 3.3.
- Kamera merekam arus lalu lintas pada lokasi survei.
- Surveyor mencatat kejadian-kejadian penting di lapangan yang diperlukan dalam pelaksanaan di laboratorium.

Beberapa kejadian penting yang perlu dicatat diantaranya adalah:

- ✓ Ada orang menyeberang pada saat waktu hijau.
- ✓ Ada kendaraan lain yang parkir di belakang kendaraan uji.
- ✓ Gangguan akibat arus lalu lintas dari kaki simpang di sebelah kiri.
- ✓ Ada becak atau kendaraan tak bermotor yang mengganggu kelancaran arus lalu lintas.



Gambar 3.3 Sketsa penempatan kamera video

Metode pelaksanaan di laboratorium

- Hasil rekaman video diputar kembali dengan menggunakan media yang sesuai. Media pemutaran hasil rekaman survei di lapangan ini dapat menggunakan kamera video yang digunakan untuk survei di lapangan dengan bantuan pesawat televisi agar tampilan lebih jelas atau dengan menggunakan media lain seperti vcd.
- Menghitung arus lalu lintas yang melewati garis henti pada saat waktu hijau dengan dibagi menjadi periode waktu yang kecil (3 detik) dan diberi keterangan sesuai dengan catatan surveyor di lapangan apakah data yang didapatkan ini dapat digunakan lebih lanjut pada proses analisis. Periode waktu ditetapkan 3 detik agar dapat diketahui fluktuasi arus lalu lintas pada saat waktu hijau. Dengan periode *timeslice* 3 detik, waktu hijau dapat dibagi menjadi 3 periode *timeslice*.
- Data hasil arus lalu lintas hasil survei dicatat pada formulir survei untuk selanjutnya diolah dan digunakan dalam tahapan analisis.

- Data yang didapatkan adalah data arus lalu lintas yang terjadi pada saat waktu hijau pada periode waktu yang kecil.

3.2.5. Analisis

Setelah didapatkan data yang diperlukan, dilanjutkan dengan proses analisis. Tahapan yang dilakukan dalam proses analisis ini adalah sebagai berikut:

- Ekstraksi data
- Penghitungan arus jenuh.
- Pengukuran reduksi arus jenuh.
- Analisis pengaruh jarak parkir terhadap arus jenuh.

Di bawah ini merupakan penjelasan dari masing-masing tahapan analisis di atas.

A) Ekstraksi Data

Tidak semua data hasil survei digunakan dalam proses analisis. Ada beberapa data yang harus dieliminasi untuk mendapatkan hasil penelitian yang lebih akurat. Eliminasi data ini dilakukan dalam usaha untuk mendapatkan konsistensi kondisi lingkungan penelitian sehingga hasil penelitian diharapkan benar-benar akibat pengaruh dari variabel yang diteliti oleh penelitian ini.

Hal-hal yang menyebabkan eliminasi data:

1. Ada penyeberang jalan.
2. Ada becak atau kendaraan tak bermotor yang mengganggu kelancaran lalu lintas simpang.
3. Ada kendaraan yang berhenti pada jarak lebih dekat dari garis henti dibandingkan dengan kendaraan uji yang digunakan.
4. Ada gangguan yang diakibatkan oleh arus lalu lintas yang melintas dari kaki simpang sebelah kiri.

B) Penghitungan Arus Jenuh

Penghitungan arus jenuh dilakukan dengan menggunakan metode *timeslice* atau menggunakan metode kurva kumulatif. Metode ini pada dasarnya adalah membagi

waktu hijau menjadi suatu periode waktu yang lebih kecil sehingga dapat diketahui kondisi lalu lintas saat belum terjadi arus jenuh, saat terjadi arus jenuh ataupun kondisi lalu lintas sudah tidak jenuh lagi. Dalam metode ini saat penting untuk menentukan periode waktu *timeslice* ini. Periode waktu yang terlalu pendek akan menghasilkan hasil survei yang fluktuatif sedangkan periode waktu yang terlalu besar akan menimbulkan kesulitan untuk membedakan saat terjadinya arus jenuh dan saat tidak terjadinya arus jenuh. Dalam penelitian ini periode waktu *timeslice* ini selama 3 detik. Hal ini disebabkan karena lamanya waktu hijau kaki simpang yang ditinjau adalah selama 10 detik sehingga dengan periode waktu *timeslice* 3 detik didapatkan 3 periode waktu *timeslice*.

Metode *timeslice* dan metode kurva kumulatif dapat dilihat pada subbab 2.2 dan subbab 2.3.

C) Pengukuran Reduksi Arus Jenuh

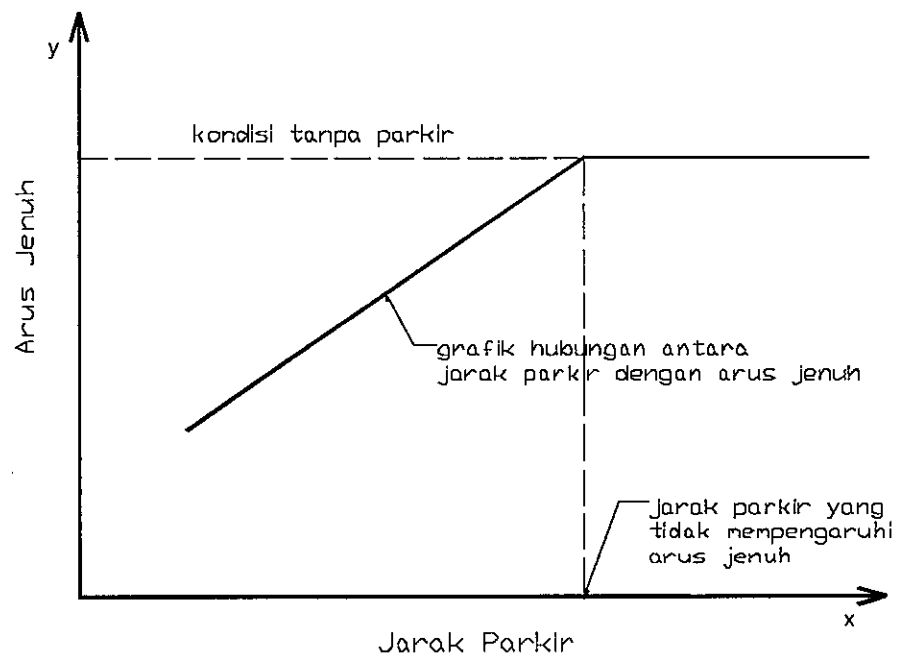
Pengukuran reduksi arus jenuh dilakukan dengan membandingkan rata-rata arus jenuh pada kondisi tidak ada kendaraan roda empat yang parkir dan pada kondisi ada kendaraan roda empat yang parkir di dekat persimpangan. Untuk menguji perbedaan kedua rata-rata ini secara statistik digunakan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan persamaan 2.3 dan 2.4.

D) Pengaruh Jarak Parkir terhadap Arus Jenuh

Pada tahap ini analisis pengaruh jarak parkir terhadap arus jenuh dilakukan dengan menggunakan analisis regresi. Dalam analisis regresi ini, jarak parkir menjadi variabel bebas dan arus jenuh menjadi variabel tak bebas.

Dengan analisis regresi ini diharapkan dapat ditentukan hubungan antara jarak parkir dengan besarnya arus jenuh serta dapat ditentukan pula jarak parkir yang sudah tidak mempengaruhi besarnya arus jenuh secara signifikan.

Gambar 3.4 menunjukkan ilustrasi grafik hubungan antara jarak parkir dengan besarnya arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau.



Gambar 3.4 Ilustrasi grafik hubungan antara jarak parkir dengan arus jenuh

BAB IV

PENYAJIAN DATA

4.1. Pelaksanaan survei

survei di lapangan untuk penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 2 Oktober 2003 sampai dengan Tanggal 15 Oktober 2003, pada lokasi yang telah ditentukan sebelumnya, yaitu Simpang Jalan Pandanaran – Kyai Saleh. Dari hasil survei tersebut didapatkan data sebagai berikut:

- Geometrik Simpang, meliputi: lebar pendekat, lebar masuk, dan lebar keluar dari kaki simpang yang menjadi obyek penelitian.
- Lampu pengatur lalu lintas, meliputi: jumlah fase, waktu siklus, waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah.
- Jenis kendaraan yang melewati simpang yang dijadikan sebagai obyek studi.
- Pergerakan kendaraan (*protected* atau *opposed*).
- Perkiraan waktu jam puncak.
- Penghitungan arus jenuh pada saat waktu hijau.

4.2. Tata Guna Lahan di Sekitar Simpang

Tata guna lahan memiliki peran sangat penting dalam membentuk intensitas kegiatan di lingkungannya. Tata guna lahan di sekitar Simpang Jalan Pandanaran – Jalan Kyai Saleh – Jalan Pekunden sebagian besar adalah sebagai kawasan perdagangan (pertokoan) dan perkantoran. Pada kaki simpang Jl. Pandanaran sebelah barat, tata guna lahan di kanan kiri jalan adalah sebagai kawasan perdagangan, sedangkan untuk kaki simpang Jl. Pandanaran sebelah timur tata guna lahan di kanan-kiri jalan adalah sebagai kawasan perkantoran dan perdagangan. Pada kaki simpang Jl. Kyai Saleh, tata guna lahan di samping jalan adalah sebagai kawasan perdagangan.

Dengan tata guna lahan perdagangan (pertokoan) dan perkantoran, simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh menjadi suatu persimpangan dengan intensitas kegiatan yang tinggi.

4.3. Geometrik Simpang

survei pengukuran geometrik simpang dilakukan untuk mengetahui lebar pendekat, lebar masuk dan lebar keluar dari masing-masing kaki simpang yang menjadi obyek penelitian.

Hasil dari survei pengukuran geometrik simpang adalah sebagai berikut:

Kaki Simpang Jalan Pandanaran sebelah Timur:

- Lebar pendekat = 10 m
- Lebar masuk = 10 m
- Lebar keluar = 10 m

Kaki simpang Jalan Kyai Saleh:

- Lebar pendekat = 8 m
- Lebar masuk = 8 m
- Lebar keluar = 3,5 m

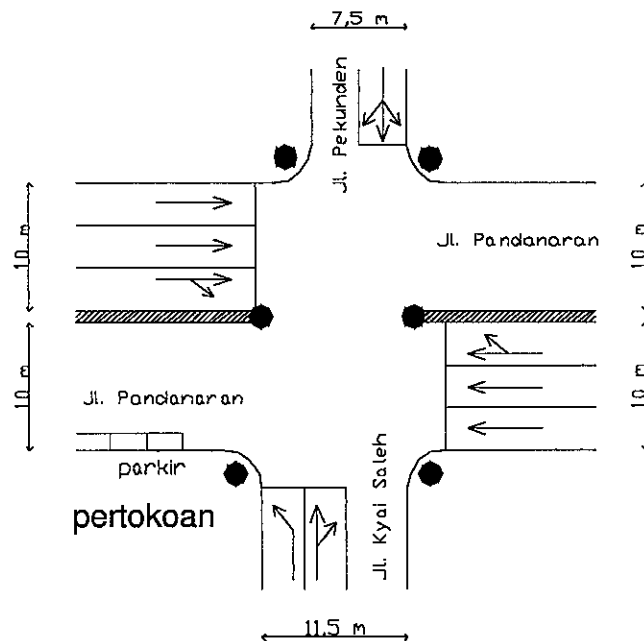
Kaki Simpang Jalan Pandanaran sebelah Barat:

- Lebar pendekat = 10 m
- Lebar masuk = 10 m
- Lebar keluar = 10 m

Kaki Simpang Jalan Pekunden:

- Lebar pendekat = 3,75 m
- Lebar masuk = 3,75 m
- Lebar keluar = 3,75 m

Gambaran dari hasil survei pengukuran geometrik simpang dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Hasil pengukuran geometrik simpang

4.4. Lalu Lintas Simpang

4.4.1. Kendaraan Parkir

Lokasi kendaraan survei di Jalan Pandanaran adalah di depan pertokoan di Jalan Pandanaran dengan arah parkir sejajar terhadap sumbu jalan.

4.4.2. Jenis Kendaraan yang Melewati Simpang

survei mengenai jenis kendaraan yang melewati Simpang Jalan Pandanaran – Jalan Kyai Saleh ini penting untuk dilaksanakan karena hasil survei ini dapat menunjukkan komposisi kendaraan yang melewati Simpang Jalan Pandanaran – Jalan Kyai Saleh ini.

Klasifikasi yang digunakan untuk membagi jenis kendaraan pada Simpang Jalan Pandanaran – Jalan Kyai Saleh ini adalah sebagai berikut:

- Kendaraan Roda Dua (*Motor Cycle / MC*)
- Kendaraan Ringan (*Light Vehicle / LV*)
- Kendaraan Berat (*Heavy Vehivle / HV*)

Adapun persentase dari masing-masing jenis kendaraan terhadap keseluruhan kendaraan yang melewati simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Persentase masing-masing jenis kendaraan

No	Jenis Kendaraan	Persentase
1	Kendaraan roda dua (<i>Motor Cycle/ MC</i>)	56,00%
2	Kendaraan ringan (<i>Light Vehicle / LV</i>)	40,50%
3	Kendaraan berat (<i>Heavy Vehicle / HV</i>)	3,50%

4.4.3. Pergerakan Kendaraan

Pada Simpang yang diatur oleh lampu pengatur lalu lintas, ada dua jenis pergerakan lalu lintas yang melewati simpang tersebut, yaitu pergerakan terlindung (*protected*) dan pergerakan terlawan (*opposed*). Pergerakan terlindung terjadi apabila arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau tidak memiliki titik konflik dengan arus lalu lintas dari arah yang berlawanan. Sedangkan pergerakan terlawan terjadi apabila arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau memiliki titik konflik dengan arus lalu lintas dari arah yang berlawanan.

Hasil survei pergerakan kendaraan tertulis pada Tabel 4.2:

Tabel 4.2 Jenis pergerakan kendaraan pada kaki simpang

No	Kaki Simpang	Jenis Pergerakan
1	Jl. Pandanaran (Barat)	terlindung
2	Jl. Pandanaran (Timur)	terlindung
3	Jl. Kyai Saleh	terlawan
4	Jl. Pekunden	terlawan

4.4.4. Lampu Pengatur Lalu Lintas

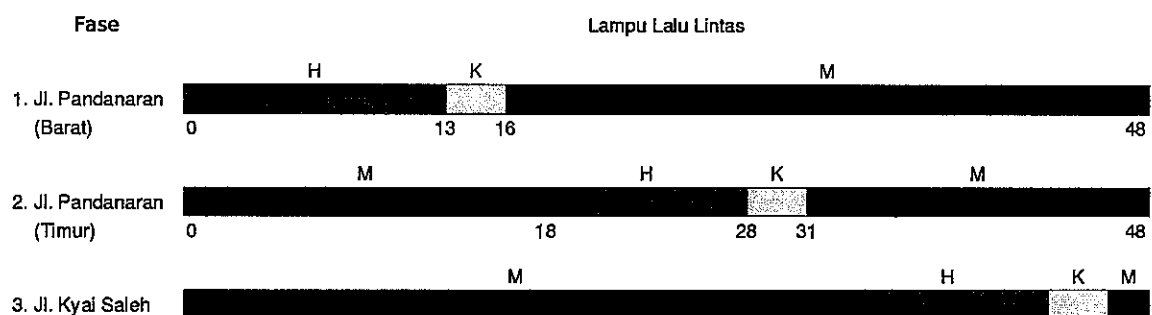
Hal-hal yang perlu disurvei mengenai lampu pengatur lalu lintas adalah waktu siklus, waktu hijau, waktu kuning dan waktu merah.

Tabel 4.3 menunjukkan hasil dari survei mengenai lampu pengatur lalu lintas pada simpang yang menjadi obyek studi.

Tabel 4.3 Pengaturan waktu lampu lalu lintas

No	Kaki Simpang	Waktu hijau	Waktu kuning	Waktu merah	Waktu siklus
1	Jl. Pandanaran (Barat)	13 detik	3 detik	32 detik	48 detik
2	Jl. Pandanaran (Timur)	10 detik	3 detik	35 detik	48 detik
3	Jl. Kyai Saleh	10 detik	3 detik	35 detik	48 detik
4	Jl. Pekunden	10 detik	3 detik	35 detik	48 detik

Gambar 4.2 Menunjukkan pengaturan fase dan pengaturan waktu pada lampu pengatur lalul lintas di persimpangan Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh.

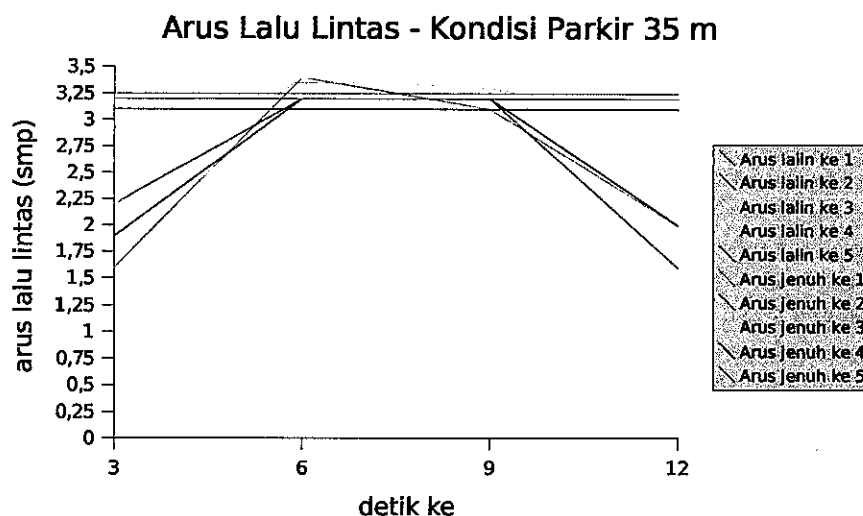


Gambar 4.2 Diagram pengaturan lampu pengatur lalu lintas

4.5. Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 35 m

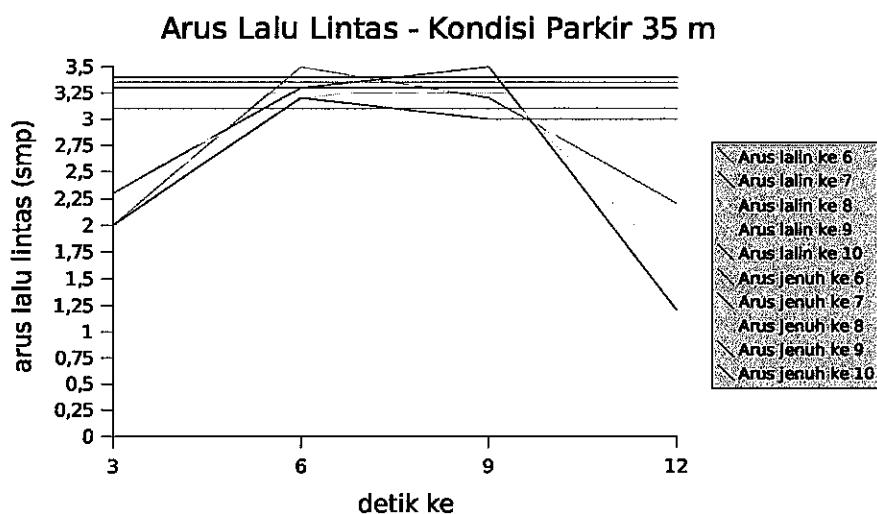
Gambar 4.3 Sampai dengan Gambar 4.8 menunjukkan besarnya arus yang melewati simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada saat waktu hijau pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 meter dari garis henti.

Gambar 4.3 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti.



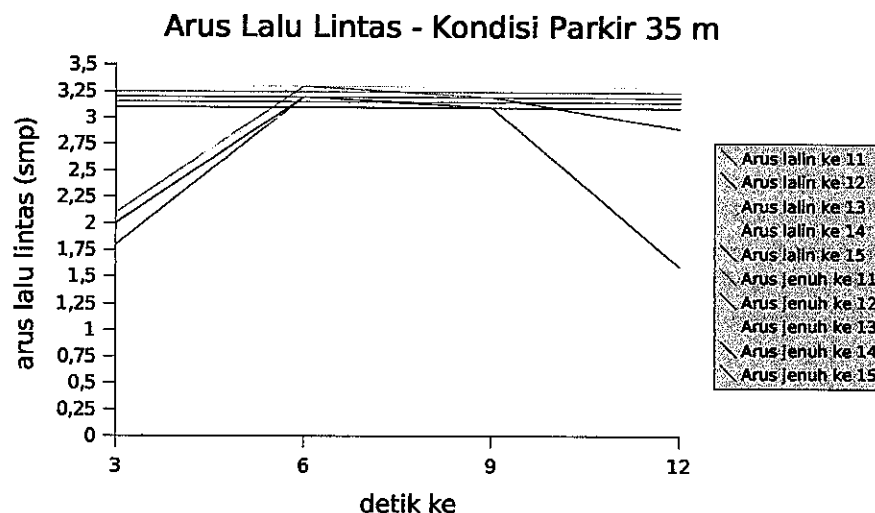
Gambar 4.3 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 1-5)

Gambar 4.4 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti.



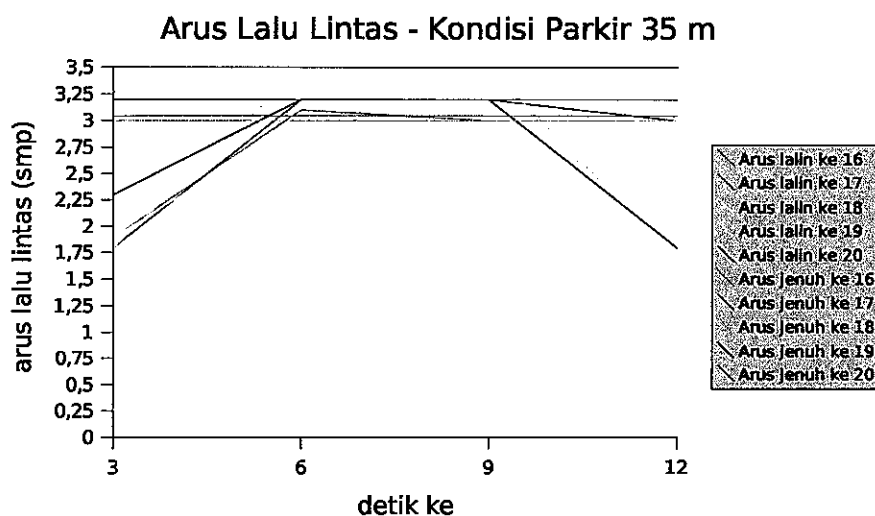
Gambar 4.4 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 6-10)

Gambar 4.5 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti.



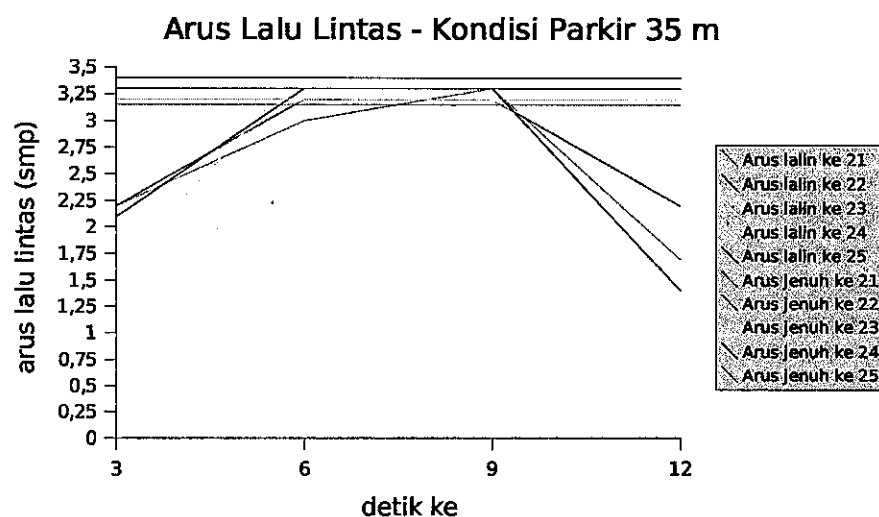
Gambar 4.5 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 11-15)

Gambar 4.6 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti.



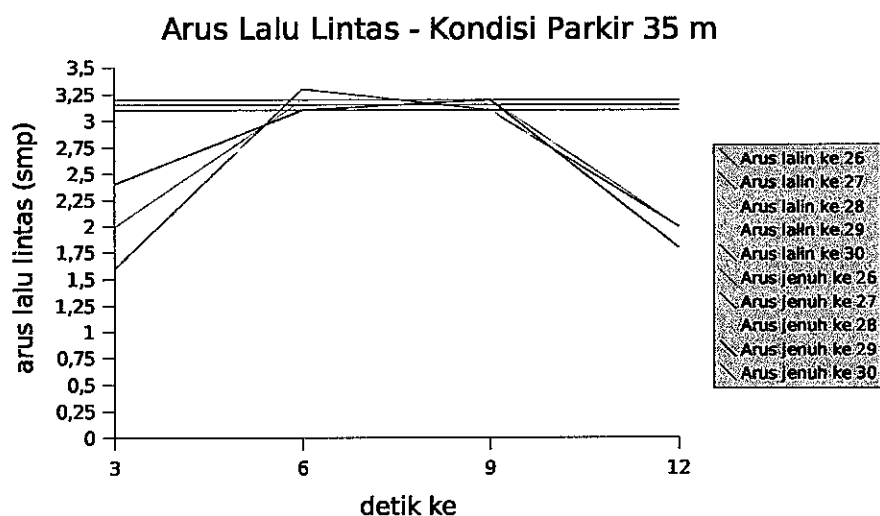
Gambar 4.6 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 16-20)

Gambar 4.7 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti.



Gambar 4.7 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 21-25)

Gambar 4.8 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus kedupuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti.

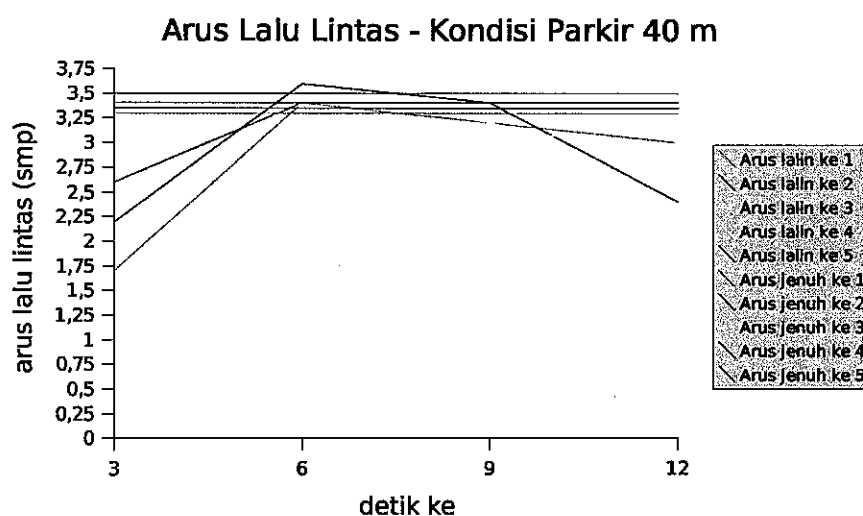


Gambar 4.8 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 35 m (data 26-30)

4.6. Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 40 m

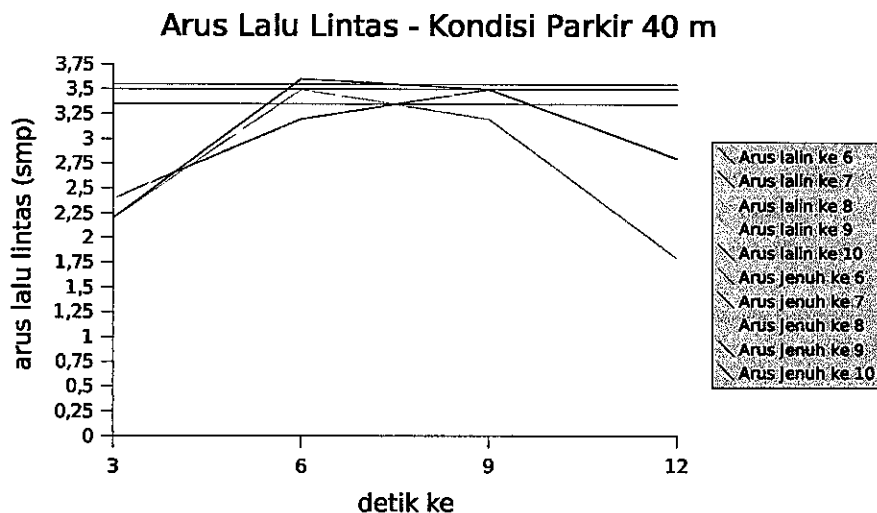
Gambar 4.9 Sampai dengan Gambar 4.14 menunjukkan besarnya arus yang melewati simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada saat waktu hijau pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 meter dari garis henti.

Gambar 4.9 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 m dari garis henti.



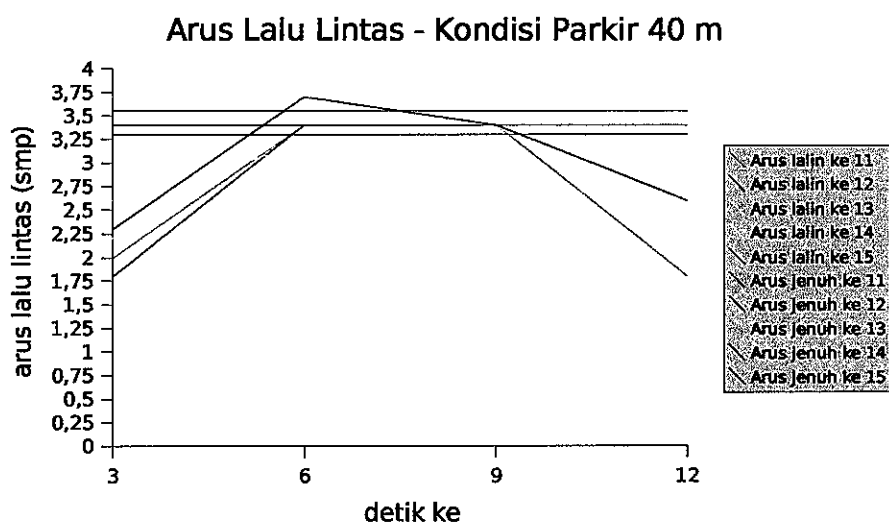
Gambar 4.9 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 1-5)

Gambar 4.10 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 m dari garis henti.



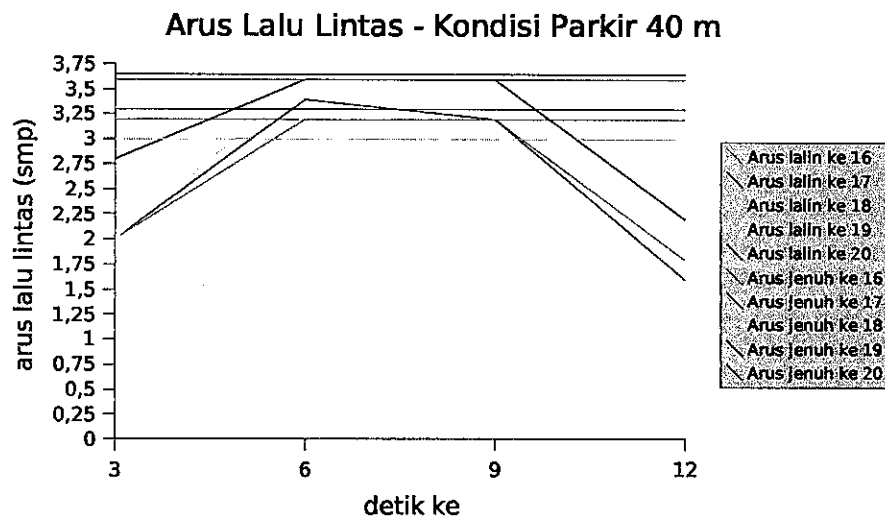
Gambar 4.10 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 6-10)

Gambar 4.11 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 m dari garis henti.



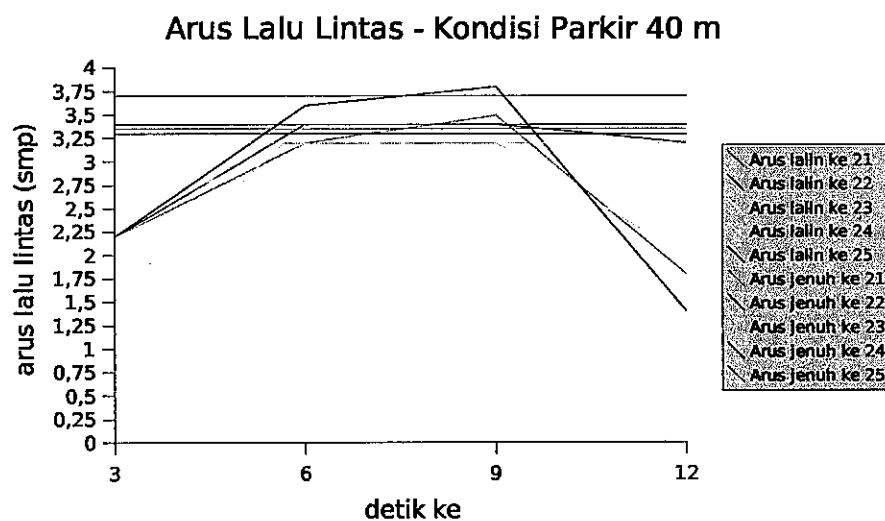
Gambar 4.11 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 11-15)

Gambar 4.12 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 m dari garis henti.



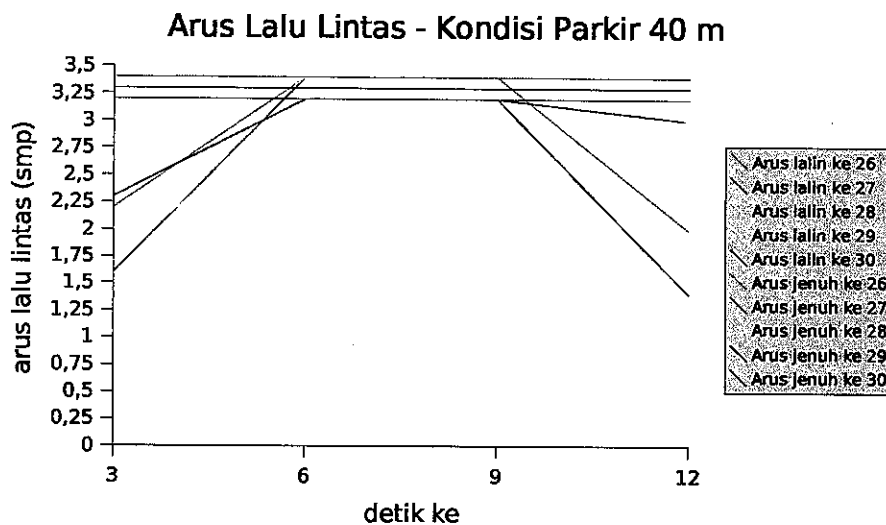
Gambar 4.12 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 16-20)

Gambar 4.13 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 m dari garis henti.



Gambar 4.13 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 21-25)

Gambar 4.14 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 40 m dari garis henti.

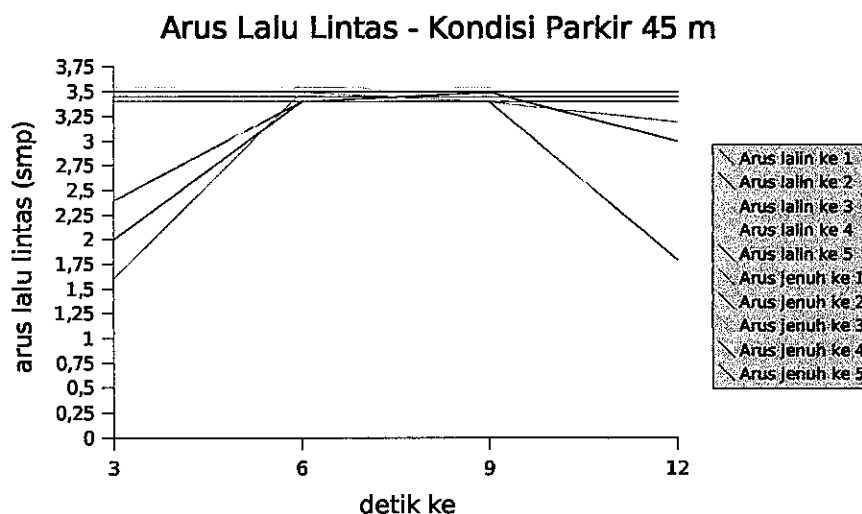


Gambar 4.14 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 40 m (data 26-30)

4.7. Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 45 m

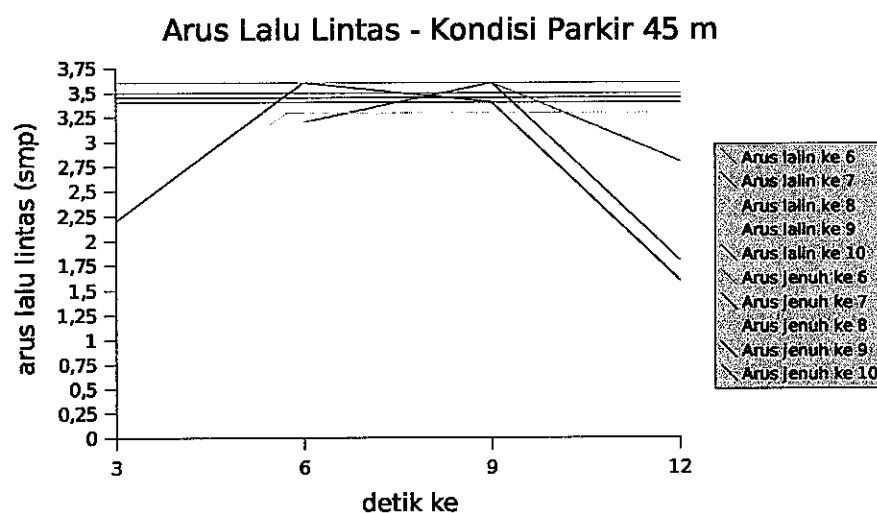
Gambar 4.15 Sampai dengan Gambar 4.20 menunjukkan besarnya arus yang melewati simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada saat waktu hijau pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 meter dari garis henti.

Gambar 4.15 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 m dari garis henti.



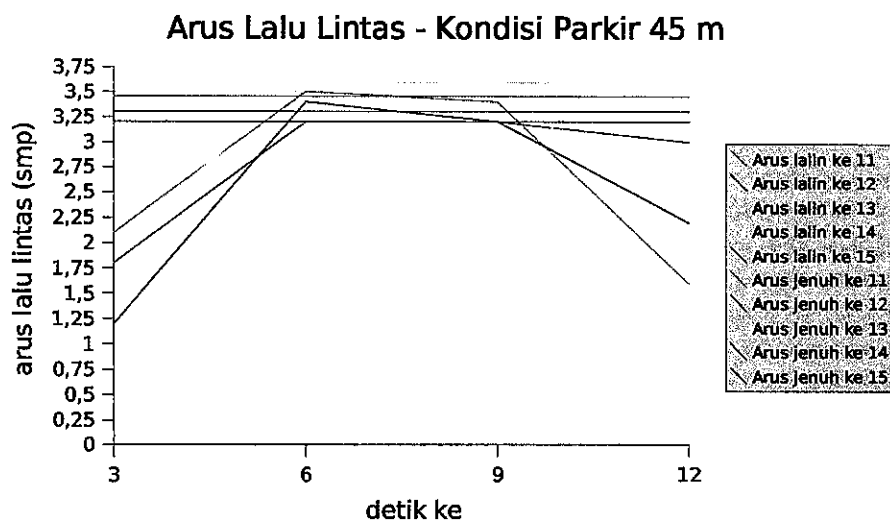
Gambar 4.15 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 1-5)

Gambar 4.16 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 m dari garis henti.



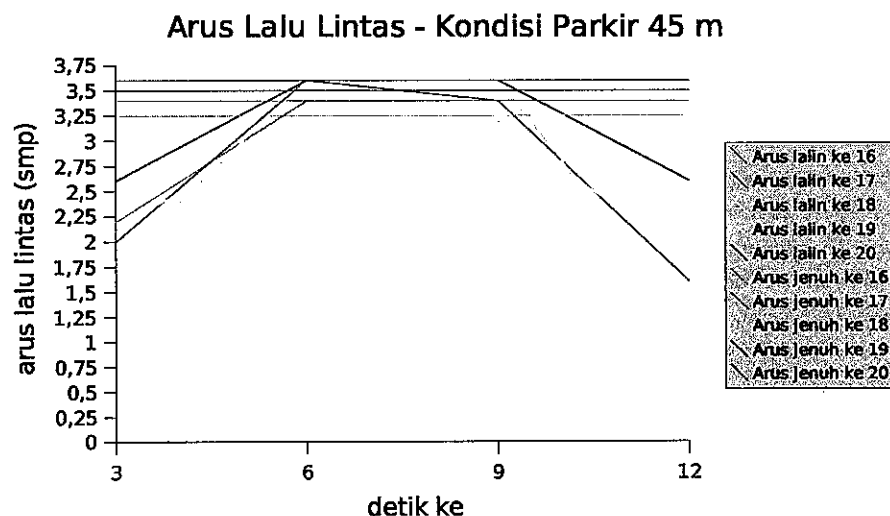
Gambar 4.16 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 6-10)

Gambar 4.17 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 m dari garis henti.



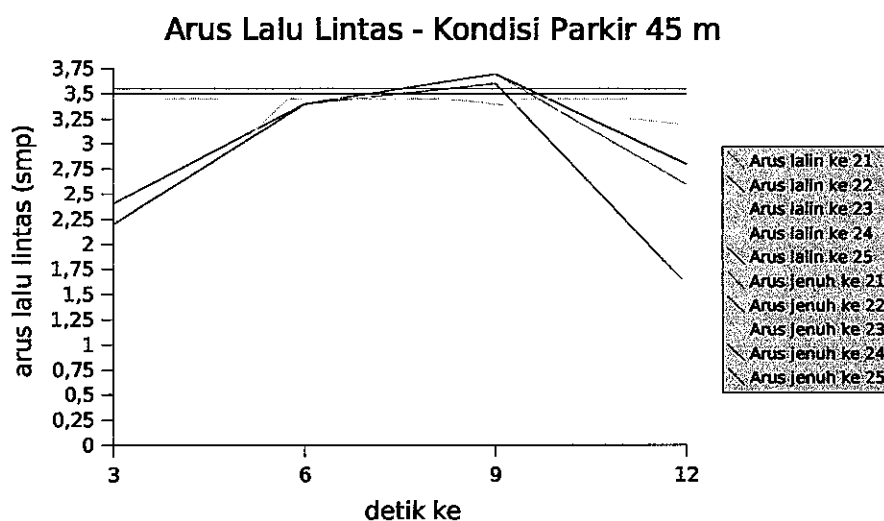
Gambar 4.17 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 11-15)

Gambar 4.18 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 m dari garis henti.



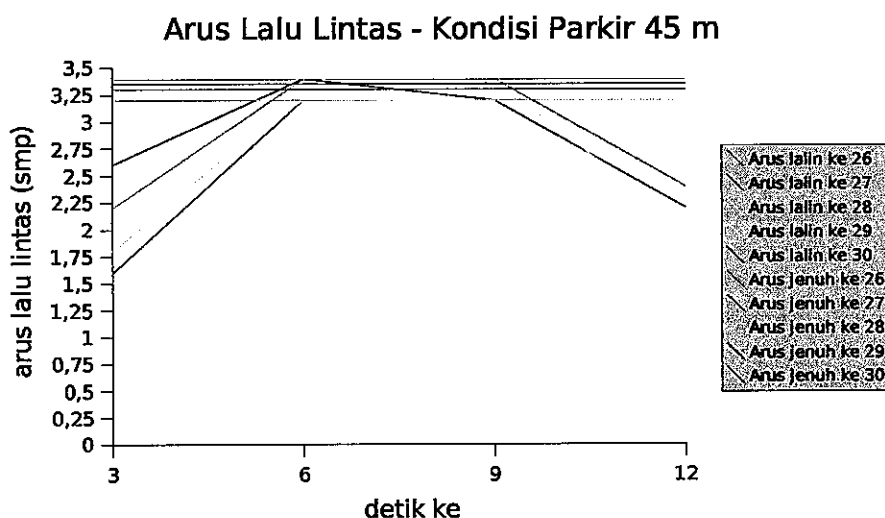
Gambar 4.18 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 16-20)

Gambar 4.19 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 m dari garis henti.



Gambar 4.19 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 21-25)

Gambar 4.20 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 45 m dari garis henti.

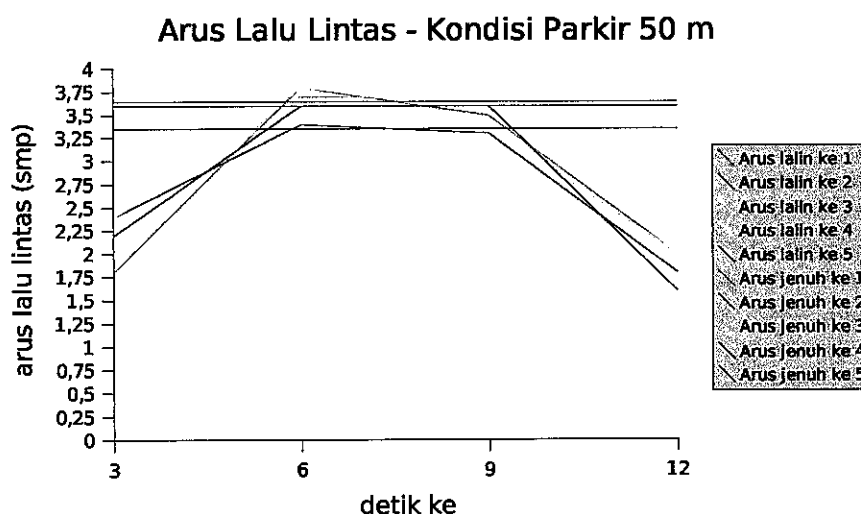


Gambar 4.20 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 45 m (data 26-30)

4.8. Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Ada Parkir Sejauh 50 m

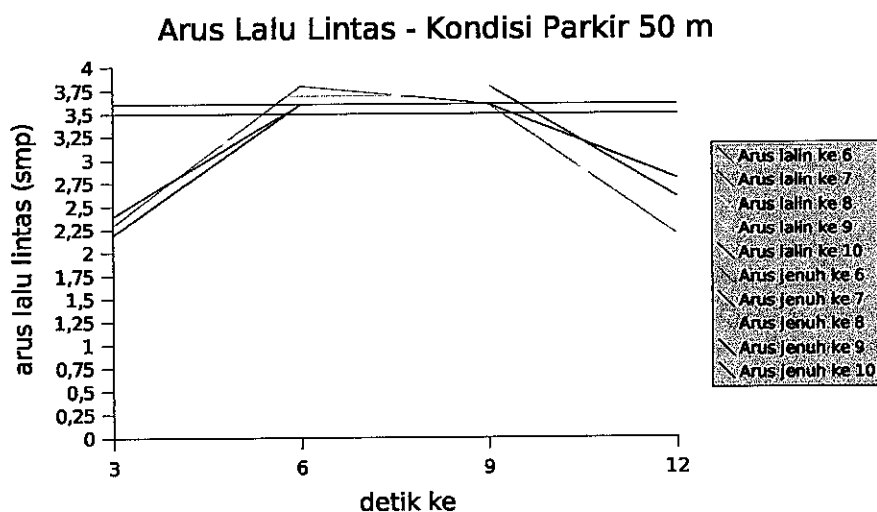
Gambar 4.21 Sampai dengan Gambar 4.26 menunjukkan besarnya arus yang melewati simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada saat waktu hijau pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 meter dari garis henti.

Gambar 4.21 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 m dari garis henti.



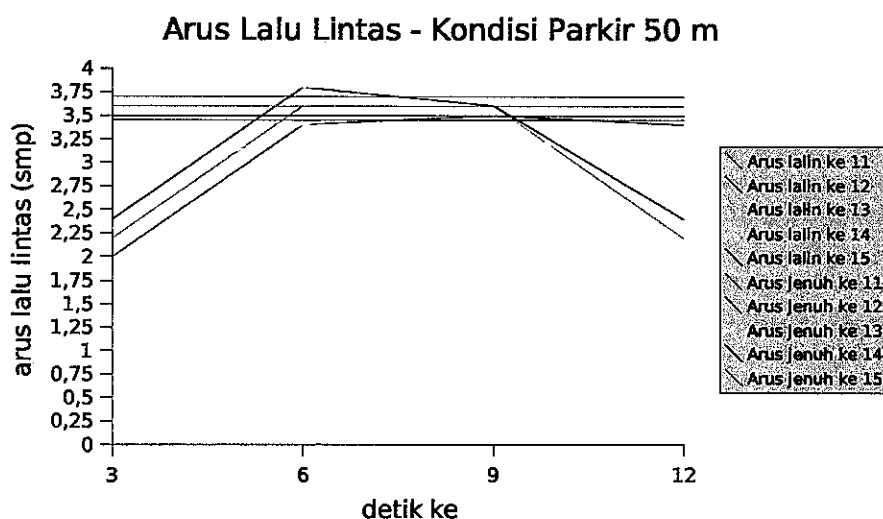
Gambar 4.21 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 1-5)

Gambar 4.22 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 m dari garis henti.



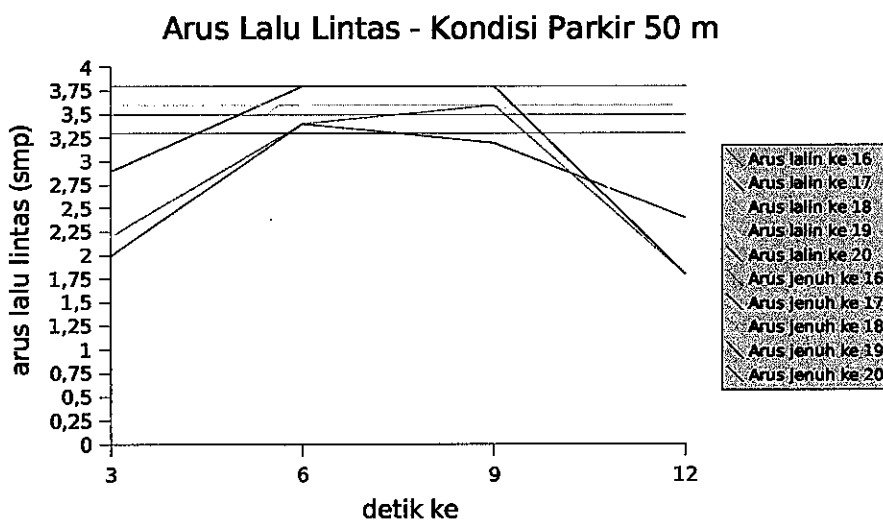
Gambar 4.22 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 6-10)

Gambar 4.23 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 m dari garis henti.



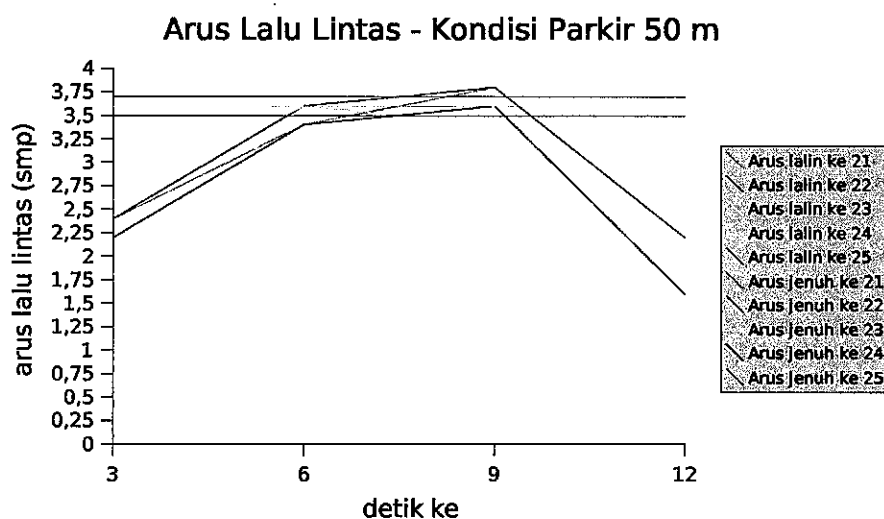
Gambar 4.23 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 11-15)

Gambar 4.24 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 m dari garis henti.



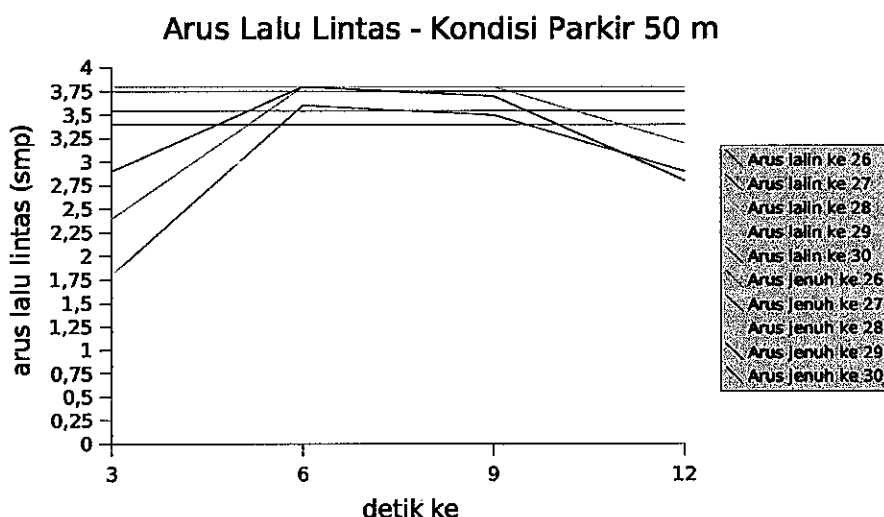
Gambar 4.24 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 16-20)

Gambar 4.25 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 m dari garis henti.



Gambar 4.25 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 21-25)

Gambar 4.26 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 50 m dari garis henti.

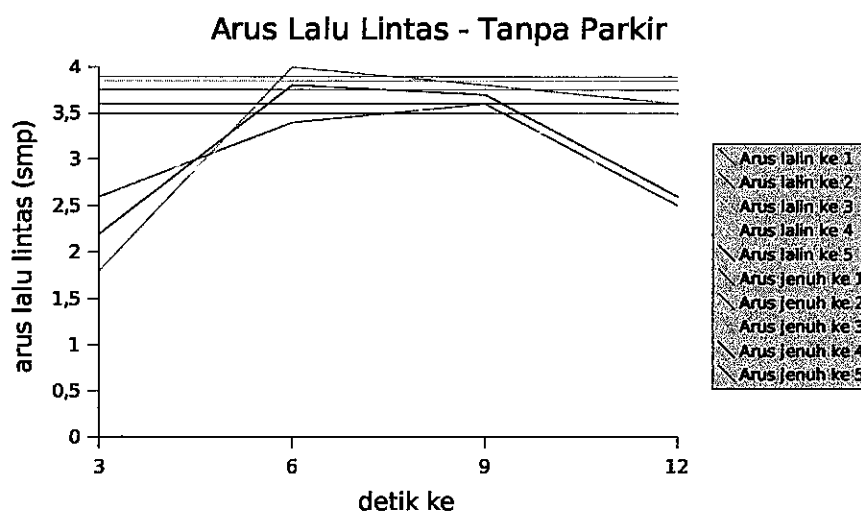


Gambar 4.26 Arus lalu lintas saat waktu hijau, ada parkir 50 m (data 26-30)

4.9. Arus Lalu Lintas Pada Kondisi Tanpa Parkir

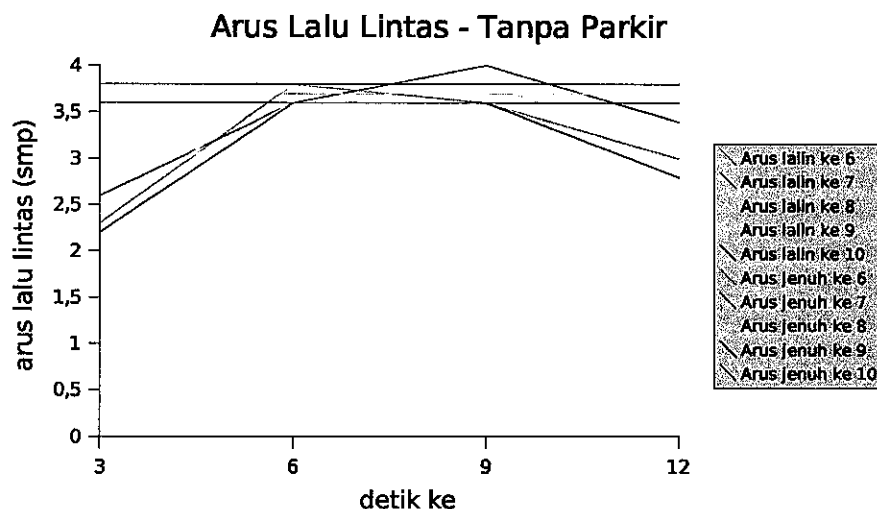
Gambar 4.27 Sampai dengan Gambar 4.32 menunjukkan besarnya arus yang melewati simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada saat waktu hijau pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.

Gambar 4.27 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.



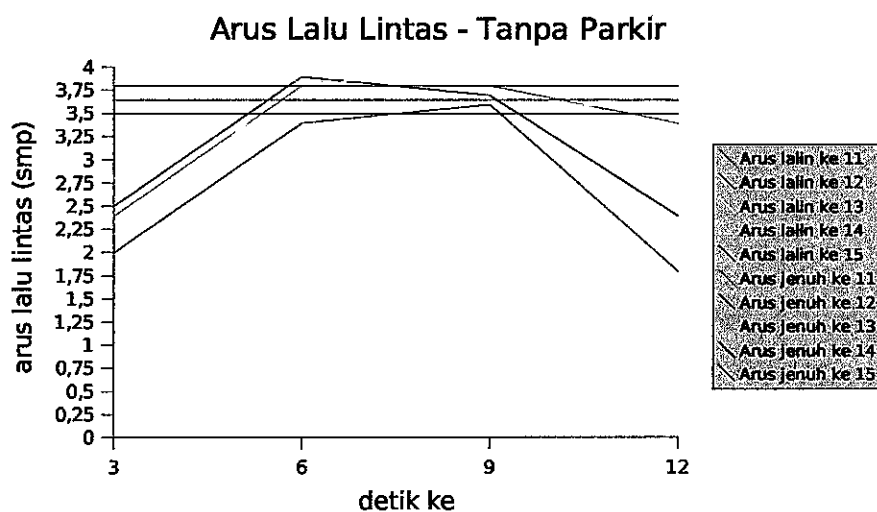
Gambar 4.27 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 1-5)

Gambar 4.28 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.



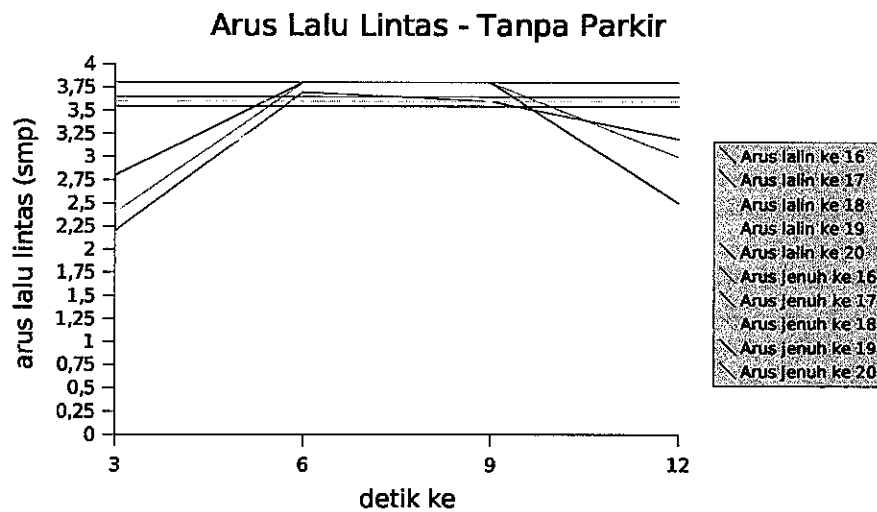
Gambar 4.28 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 6-10)

Gambar 4.29 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.



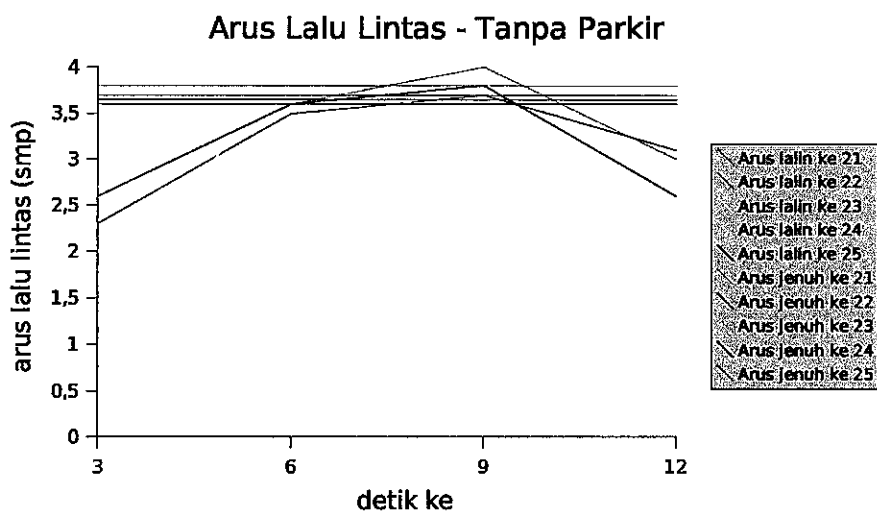
Gambar 4.29 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 11-15)

Gambar 4.30 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.



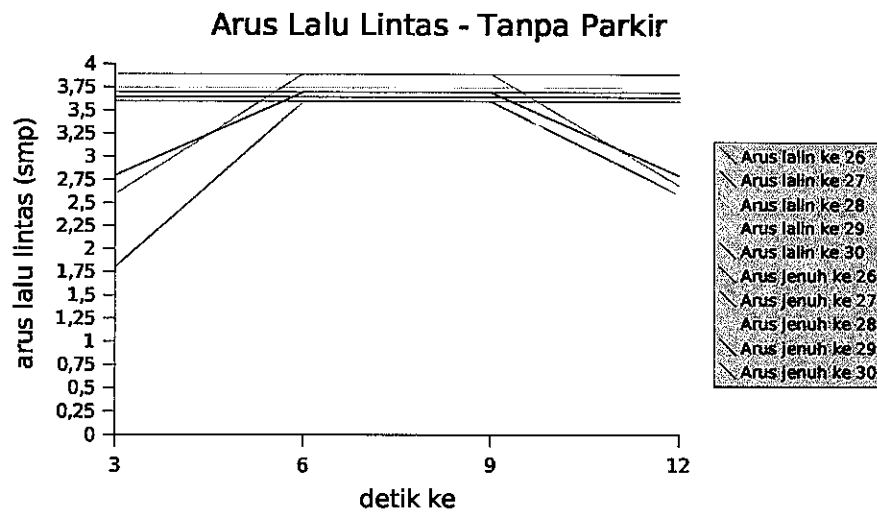
Gambar 4.30 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 16-20)

Gambar 4.31 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.



Gambar 4.31 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 21-25)

Gambar 4.32 Menunjukkan besarnya arus yang melewati garis henti pada simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh pada setiap periode waktu *timeslice* dan besarnya arus jenuh yang ditetapkan pada siklus keduapuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir.

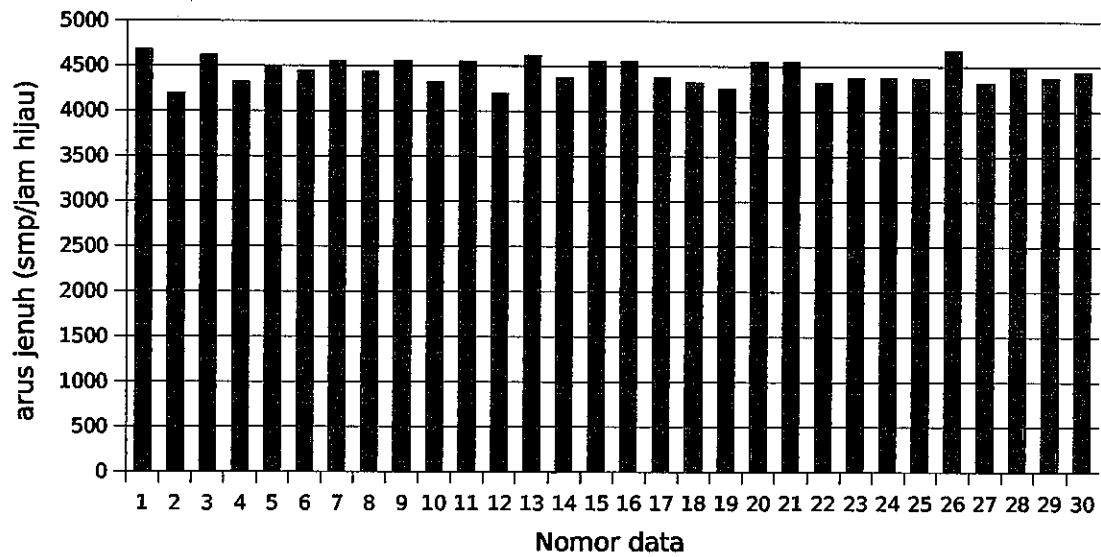


Gambar 4.32 Arus lalu lintas saat waktu hijau, tanpa parkir (data 26-30)

4.10. Arus Jenuh Pada Saat Waktu Hijau

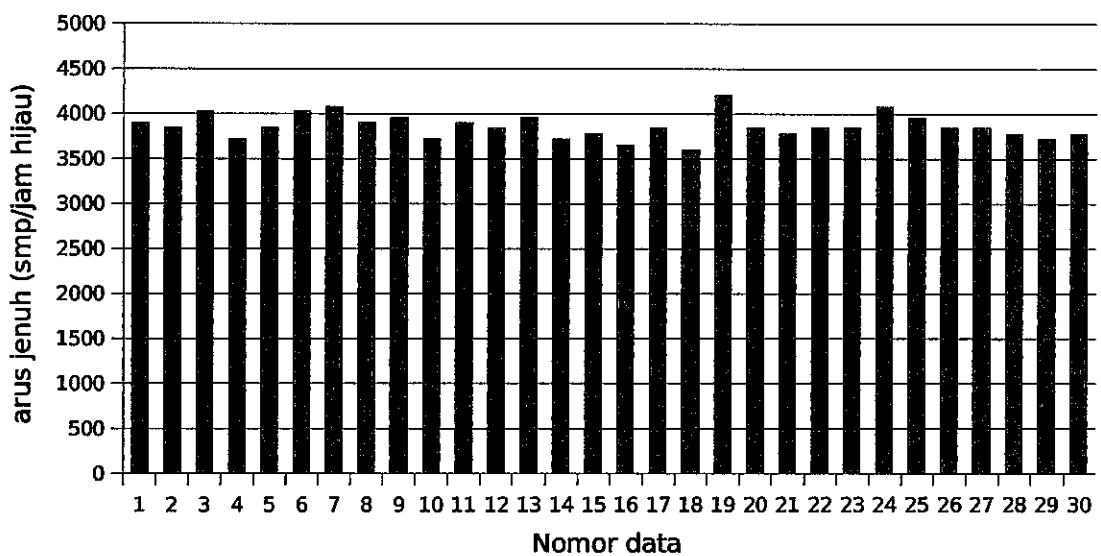
Arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau adalah data utama yang diperlukan dalam penelitian ini. Data ini diperoleh dengan melakukan survei arus jenuh pada kaki simpang yang menjadi obyek studi. Arus jenuh yang disurvei adalah arus jenuh yang terjadi pada saat tidak ada kendaraan parkir dan pada saat ada kendaraan parkir pada jarak-jarak yang telah ditentukan.

Gambar 4.33 menunjukkan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau tanpa adanya kendaraan parkir di dekat persimpangan.



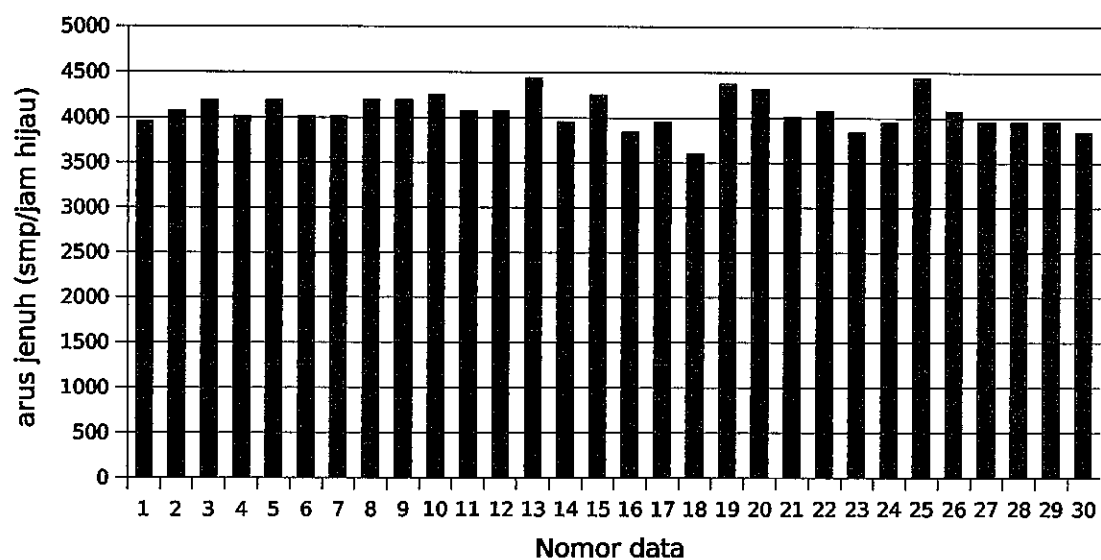
Gambar 4.33 Arus jenuh tanpa ada kendaraan parkir

Gambar 4.34 menunjukkan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau dengan ada kendaraan parkir sejauh 35 m dari garis henti.



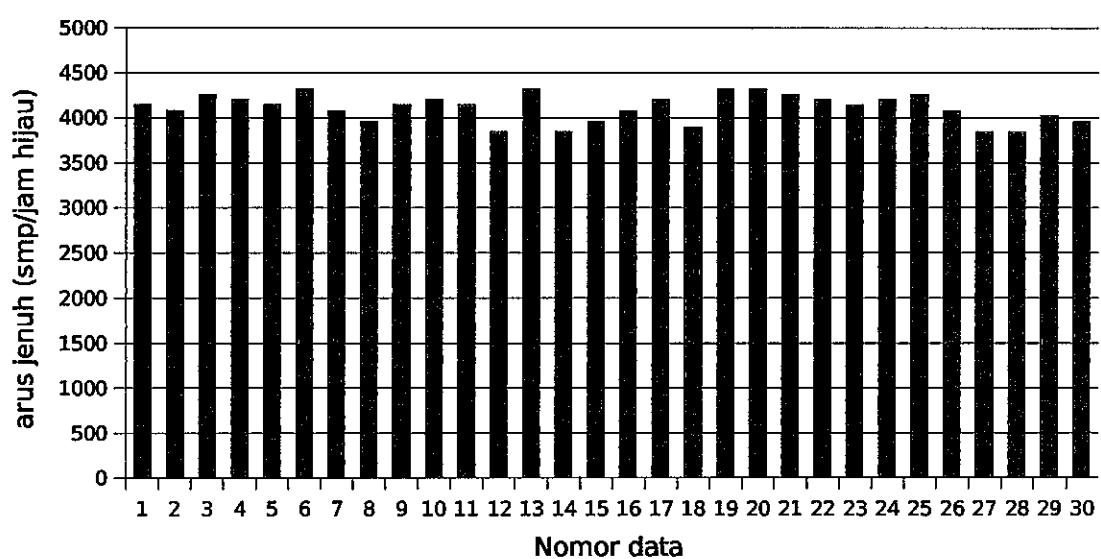
Gambar 4.34 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 35 m

Gambar 4.35 menunjukkan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau dengan ada kendaraan parkir sejauh 40 m dari garis henti.



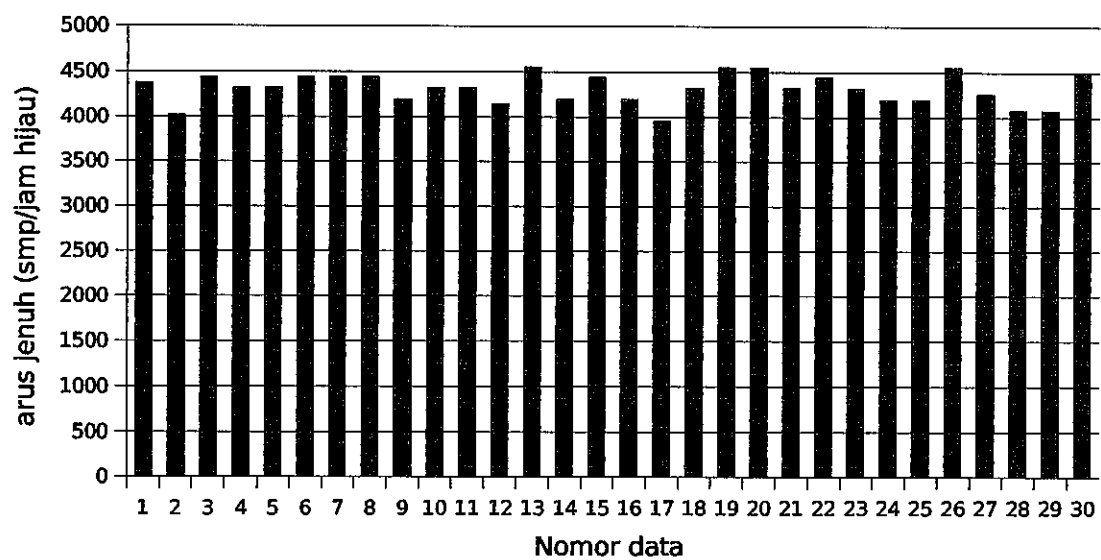
Gambar 4.35 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 40 m

Gambar 4.36 menunjukkan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau dengan ada kendaraan parkir sejauh 45 m dari garis henti.



Gambar 4.36 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 45 m

Gambar 4.37 menunjukkan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau dengan ada kendaraan parkir sejauh 50 m dari garis henti.



Gambar 4.37 Arus jenuh pada saat ada mobil parkir sejauh 50 m

BAB V

ANALISIS DAN PERHITUNGAN

5.1. Arus Lalu Lintas Saat Waktu Hijau

Dari hasil survei penghitungan arus lalu lintas pada saat waktu hijau di lapangan didapatkan arus lalu lintas yang melewati simpang pada setiap periode waktu *timeslice* 3 detik.

Tabel 5.1 sampai dengan Tabel 5.6 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* tiga detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir.

Tabel 5.1 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir yang terjadi pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima.

Tabel 5.1 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 1 - 5)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	1	2	3	4	5
3	1,8	2,6	2,4	2	2,2
6	4	3,4	3,7	3,8	3,8
9	3,8	3,6	4	3,4	3,7
12	3,6	2,5	2,2	3	2,6
Arus jenuh	3,9	3,5	3,85	3,6	3,75

Tabel 5.2 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir yang terjadi pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh.

Tabel 5.2 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 6 - 10)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	6	7	8	9	10
3	2,3	2,6	2,5	2,4	2,2
6	3,8	3,6	3,6	3,8	3,6
9	3,6	4	3,8	3,8	3,6
12	3	3,4	1,6	3,1	2,8
Arus jenuh	3,7	3,8	3,7	3,8	3,6

Tabel 5.3 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir yang terjadi pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas.

Tabel 5.3 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 11 - 15)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	11	12	13	14	15
3	2,4	2	2,2	2,8	2,5
6	3,8	3,4	3,9	3,6	3,9
9	3,8	3,6	3,8	3,7	3,7
12	3,4	1,8	2,5	3,5	2,4
Arus jenuh	3,8	3,5	3,85	3,65	3,8

Tabel 5.4 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir yang terjadi pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh.

Tabel 5.4 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 16 - 20)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	16	17	18	19	20
3	2,4	2,2	2,4	2	2,8
6	3,8	3,7	3,6	3,6	3,8
9	3,8	3,6	3,6	3,5	3,8
12	3	3,2	1,9	2,8	2,5
Arus jenuh	3,8	3,65	3,6	3,55	3,8

Tabel 5.5 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir yang terjadi pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima.

Tabel 5.5 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 21 - 25)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	21	22	23	24	25
3	2,6	2,3	2,7	1,8	2,6
6	3,6	3,5	3,6	3,8	3,6
9	4	3,7	3,7	3,5	3,8
12	3	3,1	1,7	2	2,6
Arus jenuh	3,8	3,6	3,65	3,65	3,7

Tabel 5.6 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik tanpa ada kendaraan uji yang diparkir yang terjadi pada siklus kedupuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh.

Tabel 5.6 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi tanpa parkir (siklus 26 - 30)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	26	27	28	29	30
3	2,6	1,8	2,4	2	2,8
6	3,9	3,6	3,8	3,6	3,7
9	3,9	3,6	3,7	3,7	3,7
12	2,7	2,6	2,3	2,6	2,8
Arus jenuh	3,9	3,6	3,75	3,65	3,7

Tabel 5.7 sampai dengan Tabel 5.12 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* tiga detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m dari garis henti.

Tabel 5.7 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima.

Tabel 5.7 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 1 - 5)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	1	2	3	4	5
3	1,6	2,2	2,2	1,8	1,9
6	3,4	3,2	3,4	3,2	3,2
9	3,1	3,2	3,3	3	3,2
12	2	1,6	3	2,8	2
Arus jenuh	3,25	3,2	3,35	3,1	3,2

Tabel 5.8 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh.

Tabel 5.8 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 6 - 10)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	6	7	8	9	10
3	2	2,3	2,4	2,2	2
6	3,5	3,3	3,2	3,2	3,2
9	3,2	3,5	3,3	3,4	3
12	2,2	1,2	2	1,6	3
Arus jenuh	3,35	3,4	3,25	3,3	3,1

Tabel 5.9 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas.

Tabel 5.9 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 11 - 15)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	11	12	13	14	15
3	2,1	1,8	2	2,4	2
6	3,3	3,2	3,4	3,1	3,2
9	3,2	3,2	3,2	3,1	3,1
12	3,2	2,9	1,2	1,4	1,6
Arus jenuh	3,25	3,2	3,3	3,1	3,15

Tabel 5.10 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh.

Tabel 5.10 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 16 - 20)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	16	17	18	19	20
3	1,9	1,8	1,9	1,8	2,3
6	3,1	3,2	3	3,5	3,2
9	3	3,2	3	3,5	3,2
12	2,2	3	2,2	1,7	1,8
Arus jenuh	3,05	3,2	3	3,5	3,2

Tabel 5.11 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m

dari garis henti, yang terjadi pada siklus kedupuluh satu sampai dengan siklus kedupuluh lima.

Tabel 5.11 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 21 - 25)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	21	22	23	24	25
3	2,2	2,2	2,4	1,6	2,1
6	3	3,2	3,2	3,5	3,3
9	3,3	3,2	3,2	3,3	3,3
12	1,7	2,2	2,3	1,4	1,4
Arus jenuh	3,15	3,2	3,2	3,4	3,3

Tabel 5.12 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 35 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kedupuluh enam sampai dengan siklus ketigapuluh.

Tabel 5.12 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 35 m (siklus 26 - 30)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	26	27	28	29	30
3	2	1,6	1,8	1,8	2,4
6	3,2	3,3	3,2	3,2	3,1
9	3,2	3,1	3,1	3	3,2
12	2	2	1,8	2,4	1,8
Arus jenuh	3,2	3,2	3,15	3,1	3,15

Tabel 5.13 sampai dengan Tabel 5.18 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* tiga detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti.

Tabel 5.13 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima.

Tabel 5.13 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 1 - 5)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	1	2	3	4	5
3	1,7	2,6	2,2	2	2,2
6	3,4	3,4	3,4	3,5	3,6
9	3,2	3,4	3,6	3,2	3,4
12	3	2,4	3	2,8	3,4
Arus jenuh	3,3	3,4	3,5	3,35	3,5

Tabel 5.14 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh.

Tabel 5.14 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 6 - 10)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	6	7	8	9	10
3	2,2	2,4	2,4	2,3	2,2
6	3,5	3,2	3,4	3,6	3,6
9	3,2	3,5	3,6	3,4	3,5
12	1,8	2,8	2	2,4	2,8
Arus jenuh	3,35	3,35	3,5	3,5	3,55

Tabel 5.15 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas.

Tabel 5.15 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 11 - 15)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	11	12	13	14	15
3	2	1,8	2,2	2,6	2,3
6	3,4	3,4	3,8	3,2	3,7
9	3,4	3,4	3,6	3,4	3,4
12	1,8	2	3	2	2,6
Arus jenuh	3,4	3,4	3,7	3,3	3,55

Tabel 5.16 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenambelas sampai dengan siklus keduapuluh.

Tabel 5.16 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 16 - 20)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	16	17	18	19	20
3	2	2	2	2	2,8
6	3,2	3,4	3	3,6	3,6
9	3,2	3,2	3	3,7	3,6
12	1,8	1,6	1,4	2,2	2,2
Arus jenuh	3,2	3,3	3	3,65	3,6

Tabel 5.17 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima.

Tabel 5.17 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 21 - 25)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	21	22	23	24	25
3	2,2	2,2	2,4	1,6	2,2
6	3,2	3,4	3,2	3,4	3,6
9	3,5	3,4	3,2	3,2	3,8
12	1,8	3,2	3,2	2	1,4
Arus jenuh	3,35	3,4	3,2	3,3	3,7

Tabel 5.18 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 40 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keduapuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh.

Tabel 5.18 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 40 m (siklus 26 - 30)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	26	27	28	29	30
3	2,2	1,6	2	1,7	2,3
6	3,4	3,4	3,4	3,2	3,2
9	3,4	3,2	3,2	3,4	3,2

12	2	3	1,8	3	1,4
Arus jenuh	3,4	3,3	3,3	3,3	3,2

Tabel 5.19 sampai dengan Tabel 5.24 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* tiga detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti.

Tabel 5.19 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima.

Tabel 5.19 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 1 - 5)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	1	2	3	4	5
3	1,6	2,4	2,2	1,8	2
6	3,5	3,4	3,5	3,6	3,4
9	3,4	3,4	3,6	3,4	3,5
12	3,2	1,8	1,6	3,4	3
Arus jenuh	3,45	3,4	3,55	3,5	3,45

Tabel 5.20 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh.

Tabel 5.20 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 6 - 10)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	6	7	8	9	10
3	2,2	2,2	2,2	2,2	2,2
6	3,6	3,2	3,2	3,4	3,6
9	3,6	3,6	3,4	3,5	3,4
12	2,8	1,8	1,6	2,6	1,6
Arus jenuh	3,6	3,4	3,3	3,45	3,5

Tabel 5.21 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas.

Tabel 5.21 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 11 - 15)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	11	12	13	14	15
3	2,1	1,8	2	2,4	1,2
6	3,5	3,2	3,6	3,2	3,4
9	3,4	3,2	3,6	3,2	3,2
12	1,6	3	2	1,2	2,2
Arus jenuh	3,45	3,2	3,6	3,2	3,3

Tabel 5.22 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenambelas sampai dengan siklus kedua puluh.

Tabel 5.22 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 16 - 20)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	16	17	18	19	20
3	2,2	2	2,1	1,8	2,6
6	3,4	3,6	3,3	3,6	3,6
9	3,4	3,4	3,2	3,6	3,6
12	1,6	1,6	1,8	1,2	2,6
Arus jenuh	3,4	3,5	3,25	3,6	3,6

Tabel 5.23 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kedua puluh satu sampai dengan siklus kedua puluh lima.

Tabel 5.23 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 21 - 25)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	21	22	23	24	25
3	2,4	2,4	2,6	1,8	2,2
6	3,4	3,4	3,5	3,6	3,4
9	3,7	3,6	3,4	3,4	3,7
12	2,6	1,6	1,6	3,2	2,8
Arus jenuh	3,55	3,5	3,45	3,5	3,55

Tabel 5.24 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 45 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kedupuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh.

Tabel 5.24 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 45 m (siklus 26 - 30)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	26	27	28	29	30
3	2,2	1,6	2	1,8	2,6
6	3,4	3,2	3,2	3,3	3,4
9	3,4	3,2	3,2	3,4	3,2
12	2,4	2,2	1,4	2	3,2
Arus jenuh	3,4	3,2	3,2	3,35	3,3

Tabel 5.25 sampai dengan Tabel 5.30 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* tiga detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m dari garis henti.

Tabel 5.26 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus pertama sampai dengan siklus kelima.

Tabel 5.25 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 1 - 5)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	1	2	3	4	5
3	1,8	2,4	2,4	2	2,2
6	3,8	3,4	3,6	3,8	3,6
9	3,5	3,3	3,8	3,4	3,6
12	2	1,8	2,8	2	1,6
Arus jenuh	3,65	3,35	3,7	3,6	3,6

Tabel 5.26 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenam sampai dengan siklus kesepuluh.

Tabel 5.26 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 6 - 10)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	6	7	8	9	10
3	2,3	2,4	2,6	2,2	2,2
6	3,8	3,6	3,6	3,5	3,6
9	3,6	3,8	3,8	3,5	3,6
12	2,2	2,6	2	1,4	2,8
Arus jenuh	3,7	3,7	3,7	3,5	3,6

Tabel 5.27 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus kesebelas sampai dengan siklus kelimabelas.

Tabel 5.27 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 11 - 15)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	11	12	13	14	15
3	2,2	2	2,3	2,6	2,4
6	3,6	3,4	3,8	3,4	3,8
9	3,6	3,5	3,8	3,6	3,6
12	2,2	3,4	1,7	2,4	2,4
Arus jenuh	3,6	3,45	3,8	3,5	3,7

Tabel 5.28 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keenambelas sampai dengan siklus kedua puluh.

Tabel 5.28 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 16 - 20)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	16	17	18	19	20
3	2,2	2	2,4	2,2	2,9
6	3,4	3,4	3,6	3,8	3,8
9	3,6	3,2	3,6	3,8	3,8
12	1,8	2,4	3,2	2	1,8
Arus jenuh	3,5	3,3	3,6	3,8	3,8

Tabel 5.29 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m

dari garis henti, yang terjadi pada siklus keduapuluhsatu sampai dengan siklus keduapuluhlima.

Tabel 5.29 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 21 - 25)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	21	22	23	24	25
3	2,4	2,4	2,6	1,8	2,2
6	3,4	3,6	3,6	3,6	3,4
9	3,8	3,8	3,6	3,4	3,6
12	2,2	2,2	2	1,8	1,6
Arus jenuh	3,6	3,7	3,6	3,5	3,5

Tabel 5.30 menunjukkan besarnya arus lalu lintas yang melewati simpang pada saat waktu hijau pada periode waktu *timeslice* 3 detik, kendaraan uji diparkir sejauh 50 m dari garis henti, yang terjadi pada siklus keduapuluhenam sampai dengan siklus ketigapuluh.

Tabel 5.30 Arus lalu lintas yang melewati simpang pada kondisi parkir 50 m (siklus 25 - 30)

Detik ke-	Arus lalu lintas siklus ke- (smp)				
	26	27	28	29	30
3	2,4	1,8	2,2	1,8	2,9
6	3,8	3,6	3,4	3,4	3,8
9	3,8	3,5	3,4	3,4	3,7
12	3,2	2,9	1,8	1,6	2,8
Arus jenuh	3,8	3,55	3,4	3,4	3,75

5.2. Arus Jenuh yang Terjadi

Dari hasil survei arus jenuh di lapangan didapatkan data rata-rata arus jenuh pada beberapa kondisi, yaitu:

- Rata-rata arus jenuh tanpa ada parkir di dekat persimpangan.
- Rata-rata arus jenuh dengan kendaraan parkir sejauh 35 m dari garis henti.
- Rata-rata arus jenuh dengan kendaraan parkir sejauh 40 m dari garis henti.
- Rata-rata arus jenuh dengan kendaraan parkir sejauh 45 m dari garis henti.
- Rata-rata arus jenuh dengan kendaraan parkir sejauh 50 m dari garis henti.

Tabel 5.31 menunjukkan arus jenuh yang terjadi pada kelima kondisi di atas.

Tabel 5.31 Arus jenuh pada beberapa kondisi parkir

No	Arus Jenuh (smp/jam hijau)				
	Tanpa parkir	Parkir 35 m	Parkir 40 m	Parkir 45 m	Parkir 50 m
1	4680	3900	3960	4140	4380
2	4200	3840	4080	4080	4020
3	4620	4020	4200	4260	4440
4	4320	3720	4020	4200	4320
5	4500	3840	4200	4140	4320
6	4440	4020	4020	4320	4440
7	4560	4080	4020	4080	4440
8	4440	3900	4200	3960	4440
9	4560	3960	4200	4140	4200
10	4320	3720	4260	4200	4320
11	4560	3900	4080	4140	4320
12	4200	3840	4080	3840	4140
13	4620	3960	4440	4320	4560
14	4380	3720	3960	3840	4200
15	4560	3780	4260	3960	4440
16	4560	3660	3840	4080	4200
17	4380	3840	3960	4200	3960
18	4320	3600	3600	3900	4320
19	4260	4200	4380	4320	4560
20	4560	3840	4320	4320	4560
21	4560	3780	4020	4260	4320
22	4320	3840	4080	4200	4440
23	4380	3840	3840	4140	4320
24	4380	4080	3960	4200	4200
25	4380	3960	4440	4260	4200
26	4680	3840	4080	4080	4560
27	4320	3840	3960	3840	4260
28	4500	3780	3960	3840	4080
29	4380	3720	3960	4020	4080
30	4440	3780	3840	3960	4500

Adapun Tabel 5.32 menunjukkan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada beberapa kondisi parkir di simpang Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh.

Tabel 5.32 Rata-rata arus jenuh pada beberapa kondisi parkir

No	Kondisi Parkir	Rata-rata arus jenuh (smp/jam hijau)
1	Tanpa ada parkir	4446
2	Parkir sejauh 35 m	3860
3	Parkir sejauh 40 m	4074
4	Parkir sejauh 45 m	4108
5	Parkir sejauh 50 m	4318

5.3. Uji Kecukupan Data

Besarnya sampel dari suatu populasi dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$N = \left(\frac{z \times SD}{SE} \right)^2$$

keterangan:

N = jumlah sampel

SD = Standar deviasi

SE = Standar error

Dari hasil survei di lapangan untuk kondisi tanpa ada parkir didapatkan data dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Jumlah data : 30 data
- Rata-rata : 4446 smp/jam hijau
- Standar deviasi : 134,95 smp/jam hijau
- Varians sampel : 18211,03 (smp/jam hijau)²

Untuk menentukan jumlah sampel yang diperlukan agar memenuhi spesifikasi yang diinginkan adalah sebagai berikut:

Standar error yang dapat diterima (*acceptable standart error*) pada *confidence level* 95% dari tabel statistik diperoleh konstanta $z = 1,96$, yaitu bahwa *acceptable standart error* besarnya adalah 1,96 dari *acceptable sampling error*.

$$\text{acceptable sampling error} = 0,05 \times \text{mean} = 0,05 \times 4446 = 222,3 \text{ smp/ jam}$$

$$\text{acceptable standart error} = \frac{222,3}{1,96} = 113,42 \text{ smp/ jam}$$

$$\text{banyaknya sample (N)} = \left(\frac{1,96 \times 134,95}{113,42} \right)^2 = 5,44$$

Dalam penelitian ini jumlah sample yang diambil sebesar 30 sample per kondisi parkir sehingga sudah memenuhi jumlah minimal sample yang harus diambil.

5.4. Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Rata-rata arus jenuh dari hasil survei di lapangan perlu dibuktikan apakah rata-rata arus jenuh dengan adanya mobil parkir di dekat persimpangan benar-benar berbeda dengan rata-rata arus jenuh tanpa ada parkir di dekat persimpangan secara statistik. Untuk membuktikan hal tersebut digunakan uji kesamaan dua rata-rata.

Tabel 5.33 menunjukkan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada beberapa kondisi parkir beserta dengan standar deviasi dari data-data yang membentuknya.

Tabel 5.33 Rata-rata arus jenuh dan standar deviasi yang terjadi

No	Kondisi parkir	Rata-rata arus jenuh (smp/jam hijau)	Standar deviasi
1	Tanpa ada parkir	4446	134,95
2	Mobil parkir sejauh 35 m	3860	133,08
3	Mobil parkir sejauh 40 m	4074	189,97
4	Mobil parkir sejauh 45 m	4108	155,77
5	Mobil parkir sejauh 50 m	4318	165,62

Dari hasil uji kesamaan dua rata-rata didapatkan hasil bahwa rata-rata arus jenuh pada kondisi tidak ada parkir di dekat persimpangan secara statistik tidak sama dengan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada kondisi ada parkir di dekat persimpangan Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh.

5.5. Faktor Reduksi Arus Jenuh

Dengan membandingkan besaran rata-rata arus jenuh yang terjadi pada kondisi ada parkir dengan rata-rata arus jenuh yang terjadi pada kondisi ada parkir di dekat

persimpangan akan didapatkan besarnya faktor reduksi terhadap arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau pada beberapa variasi jarak parkir yang ada.

Tabel 5.34 menunjukkan besarnya faktor reduksi yang terjadi pada arus jenuh pada beberapa variasi jarak parkir.

Tabel 5.34 Faktor reduksi terhadap arus jenuh pada beberapa variasi jarak parkir

No	Jarak Parkir	arus jenuh tanpa parkir	arus jenuh ada parkir	Faktor reduksi arus jenuh
1	35 meter dari garis henti	4446	3860	0,87
2	40 meter dari garis henti	4446	4074	0,92
3	45 meter dari garis henti	4446	4108	0,92
4	50 meter dari garis henti	4446	4318	0,97

5.6. Hubungan Antara Arus Jenuh dengan Jarak Parkir

Setelah didapatkan nilai faktor reduksi yang terjadi pada setiap masing-masing jarak parkir kendaraan dari garis henti, dengan menggunakan analisis regresi dapat ditentukan persamaan antara arus jenuh yang terjadi dengan jarak parkir mobil terdekat dari garis henti. Adapun untuk mengetahui kedekatan hubungan antara arus jenuh dengan jarak parkir menggunakan analisis korelasi.

Tabel 5.35 menunjukkan variabel yang digunakan untuk menyusun analisis regresi dan analisis korelasi.

Tabel 5.35 Variabel yang digunakan dalam analisis regresi dan korelasi

No	nama variabel	variabel yang digunakan
1	variabel bebas (x)	jarak parkir
2	variabel tak bebas (y)	arus jenuh ada parkir

Dari hasil analisis regresi didapatkan bahwa untuk persamaan umum regresi linear sebagai berikut:

$$y = a + bx \quad (5.1)$$

didapatkan nilai:

- $a = 2893,20$

- $b = 28,16$

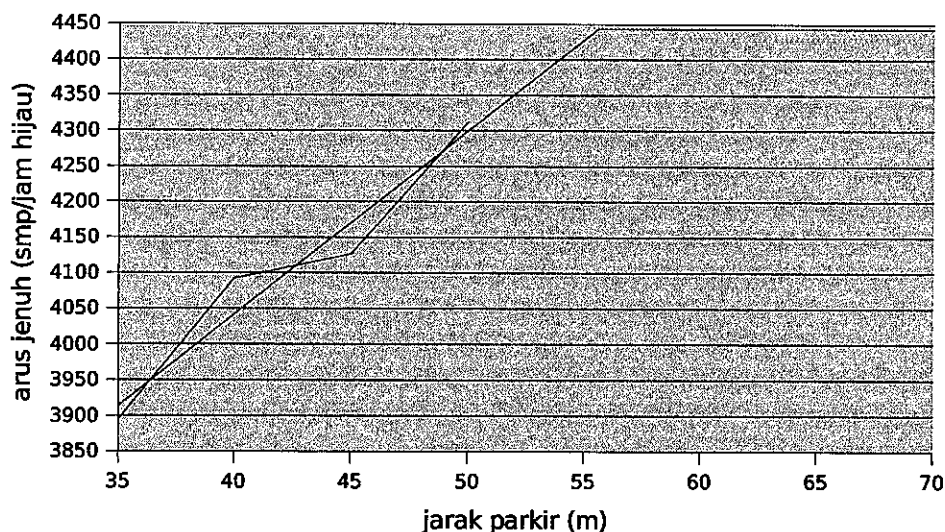
sehingga membentuk persamaan regresi linear sebagai berikut:

$$y = 2893,20 + 28,16x \quad (5.2)$$

Adapun dari hasil analisis korelasi didapatkan nilai R sebesar 0,969 yang menunjukkan bahwa hubungan antara variabel bebas dengan variabel tak bebas sangat berpengaruh.

Adapun untuk **jarak parkir yang tidak berpengaruh pada arus jenuh adalah jarak parkir sejauh 55,57 m dari garis henti**. Nilai ini didapatkan dari menentukan jarak parkir yang dihasilkan dari persamaan regresi tersebut di atas yang didasarkan pada nilai arus jenuh yang dihasilkan pada kondisi tanpa ada parkir di dekat persimpangan Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh.

menunjukkan ilustrasi dari persamaan regresi linear pada studi ini.



Gambar 5.1 Grafik regresi "jarak parkir-arus jenuh" pada simpang Pandanaran-Kyai Saleh

5.7. Hubungan Antara Faktor Reduksi Arus Jenuh dengan Jarak Parkir

Setelah didapatkan nilai faktor reduksi yang terjadi pada setiap masing-masing jarak parkir kendaraan dari garis henti, dengan menggunakan analisis regresi dapat ditentukan persamaan antara faktor reduksi arus jenuh yang terjadi dengan jarak parkir

mobil terdekat dari garis henti. Adapun untuk mengetahui kedekatan hubungan antara arus jenuh dengan jarak parkir menggunakan analisis korelasi.

Tabel 5.36 menunjukkan variabel yang digunakan untuk menyusun analisis regresi dan analisis korelasi.

Tabel 5.36 Variabel yang digunakan dalam analisis regresi dan korelasi

No	nama variabel	variabel yang digunakan
1	variabel bebas (x)	jarak parkir
2	variabel tak bebas (y)	Faktor reduksi arus jenuh ada parkir

Dari hasil analisis regresi didapatkan bahwa untuk persamaan umum regresi linear sebagai berikut:

$$y = a + bx \quad (5.3)$$

didapatkan nilai:

- $a = 0,665$
- $b = 0,006$

sehingga membentuk persamaan regresi linear sebagai berikut:

$$y = 0,665 + 0,006x \quad (5.4)$$

Adapun dari hasil analisis korelasi didapatkan nilai R sebesar 0,949 yang menunjukkan bahwa hubungan antara variabel bebas dengan variabel tak bebas sangat berpengaruh.

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1. Kesimpulan

Dari hasil studi pada persimpangan Jl. Pandanaran – Jl. Kyai Saleh dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Mobil parkir di dekat persimpangan memberikan pengaruh pada pengurangan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau. Hal ini dapat dilihat dari rata-rata arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau. Pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m didapatkan arus jenuh sebesar 3860 smp/jam hijau, pada jarak 40 m didapatkan arus jenuh sebesar 4074 smp/jam hijau, pada jarak 45 m didapatkan arus jenuh sebesar 4108 smp/jam hijau, pada jarak 50 m didapatkan arus jenuh sebesar 4318 smp/jam hijau dan pada kondisi tanpa ada kendaraan uji diparkir didapatkan arus jenuh sebesar 4446 smp/jam hijau. Pada jarak 55,57 m kendaraan parkir sudah tidak mempengaruhi besarnya arus jenuh yang melewati persimpangan.
2. Semakin jauh jarak parkir dari garis henti menghasilkan suatu nilai margin faktor reduksi yang semakin kecil, ini berarti bahwa jarak parkir berpengaruh pada besarnya reduksi arus jenuh. Hal ini dapat dilihat dari besarnya arus jenuh pada kondisi ada parkir dibandingkan dengan arus jenuh tanpa ada parkir pada kondisi kendaraan uji diparkir pada jarak 35 m dari garis henti didapatkan nilai 0,87, pada jarak 40 m didapatkan nilai 0,92, pada jarak 45 m didapatkan nilai 0,92 dan pada jarak 50 m didapatkan nilai 0,97. Dari hasil analisis korelasi yang memberikan nilai $R = 0,969$ menunjukkan bahwa hubungan antara jarak parkir dengan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau sangat berpengaruh.
3. Hubungan antara jarak parkir dengan arus jenuh yang terjadi pada saat waktu hijau dapat digambarkan dengan menggunakan persamaan hasil analisis regresi sebagai berikut:

$$y = 2893,20 + 28,16x$$

keterangan:

y = arus jenuh (smp/jam hijau)

x = jarak parkir (m)

4. Hubungan antara jarak parkir dengan faktor reduksi arus jenuh pada saat waktu hijau dapat digambarkan dengan menggunakan persamaan hasil analisis regresi sebagai berikut:

$$y = 0,665 + 0,006x$$

keterangan:

y = faktor reduksi arus jenuh

x = jarak parkir (m)

6.2. Saran

1. Perlu ada tindakan pelarangan parkir sampai dengan jarak dimana kendaraan parkir sudah tidak lagi mempengaruhi besarnya arus jenuh yang melewati simpang. Dalam hal ini jarak kendaraan parkir tersebut sejauh 55,57 m dari garis henti.
2. Perlu ada pengaturan terhadap arus lalu lintas belok kiri jalan terus dari kaki simpang Jl. Kyai Saleh menjadi belok kiri mengikuti lampu pengatur lalu lintas untuk mengurangi gangguan terhadap arus jenuh yang terjadi dari kaki simpang Jl. Pandanaran.
3. Perlu ada pengaturan posisi kendaraan parkir menjadi sejajar sumbu jalan sehingga tidak banyak mengurangi lebar efektif dari jalur keluar persimpangan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Pekerjaan Umum (1997). "Manual Kapasitas Jalan Indonesia", Direktorat Jenderal Bina Marga.
2. Hobbs, F.D. (1995). "Perencanaan Dan Teknik Lalu Lintas", Gadjah Mada University Press, Yogyakarta.
3. Institute of Transportation Engineers (1994). "Manual of Transportation Engineering Studies", Prentice-Hall, Inc.
4. Jaya Wikrama, A.A.N.A. (1999). "Pengaruh Parkir Terhadap Arus Jenuh Simpang Bersinyal", Thesis. Institut Teknologi Bandung, Bandung, Indonesia.
5. Kamala, A. (1992). "Transportation Engineering", Tata McGraw-Hill Publishing Company Limited, New Delhi.
6. Laboratorium Teknik Transportasi (2000). "Panduan Pengamatan dan Pengambilan Data". Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
7. May, Adolf D. (1990). "Traffic Flow Fundamentals", Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey.
8. Ogden, K.W. (1994). "Traffic Engineering Practice (Fourth Edition)", Department of Civil Engineering Monash University.
9. Paquette, Radnor J. (1982). "Transportation Engineering (Planning and Design)", John Wiley & Sons, Inc., New York.
10. Salter, R.J. (1981). "Traffic Engineering", The MacMillan Press Ltd, London.
11. Soegondo, T (1983). "Saturation Flow", Proceeding, Fourth Conference, Road Engineering Association of Asia and Australia, Vol. 5, Jakarta.
12. Soegondo, T. & Tumewu, W (1980). "Teknik Lalu Lintas (Traffic Engineering)". Pendidikan Pasca Sarjana Jalan Raya PU-ITB, Bandung.
13. Sudjana (1983). "Teknik Analisis Regresi dan Korelasi", Penerbit Transito, Bandung.

14. Sudjana (1992). "Metoda Statistika", Penerbit Tarsito, Bandung.
15. Webster, F.V. (1966). "Traffic Signals". Road Research Technical Paper, No. 56
R.R.L. London.